DE
SOLIS AC LVNAE
DEFECTIBVS
LIBRI V.

DE SOLIS AC LUNAE DEFECTIBUS LIBRI V.

P. ROGERII IOSEPHI BOSCOVICH,

SOCIETATIS JESU,

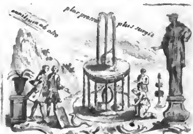
AD REGIAM SOCIETATEM LONDINENSEM.

Ibidem autem

Et ASTRONOMIAE Synopsis,
Et Theoria LVMINIS Newtoniana,
Et alia multa ad PHYSICAM pertinentia,
VERSIBUS PERTRACTANTUR,
Cum ejusdem Auctoris adnotationibus.

EDITIO VENETA PRIMA

Ex exemplari editionis Londinensis anni 1760.
Correcto, et perpolito ab ipso Auctore.



VENETIIS, MDCCLXI.
TYPIS ANTONII ZATTA.
SUPERIORUM PERMISSU, AC PRIVILEGIO.



EDITOR VENETUS LECTORI.

H*Abes, amice Lector, editionem primam Italicam operis jamdiu desiderati; quod Auctor toti Reip. Litterariae notissimus demum edidit Londini ante hosce sex menses sub ipsum finem anni* 1760. *Erat ea quidem omnino necessaria; cum Londinenses libri pauci admodum ad nos deveniant, et nimis magno pretio constent, quod quidem accidet editioni illi ipsi, quae est non solum elegantissima, sed magnifica sane in quarto. Nos, ut et molem voluminis contraheremus, et minueremus pretium, hanc adhibuimus minorem formam, in qua tamen adornanda multo plus et operae, et pecuniae impendimus, ut per te ipse vide-*

re poteris, quam fieri soleat in iis libris, qui commercii causa imprimuntur hic apud nos. Illud in primis curavimus, quod in eo potissimum genere plerumque negligitur, ut, quam fieri posset, correctissima prodiret editio.

Nacti autem sumus exemplar ab ipso Auctore *diligentissime expensum, et correctum, in cujus fine habetur ejus manu descriptum additamentum illud, quod ibi invenies, ubi et illud videbis, cur id in Londinensi editione fuerit omissum. Ibidem autem is profitetur, se plures in eo exemplari correxisse errorculos tam typorum, quam, ut ipse appellat, praeproperae scriptionis; sunt autem hujusce generis nonnullae voculae, quae hac illac, paucae admodum, ipsi effugerant aliae pro aliis, potissimum in adnotationibus. Occurrunt autem in eodem exemplari loca etiam nonnulla, quae mutatione per-*

perquam exigua unius, vel alterius vocis, aut additiuncula brevissima videtur voluisse expolire magis; quae omnia cum huc diligenter transtulerimus, arbitramur, hanc nostram editionem illi ipsi Londinensi, utcumque usque adeo elegantiori, longe praestare.

In illud itidem incubuimus maxime, ne dum praecedentis editionis errores corrigebamus, novi nobis irreperent. Idcircò adhibuimus et correctores plures, et correctiones: adhuc tamen effugerunt nonnulli; cum nulla humana mens satis diu in eadem illa ingenti contentione, qua hic opus esset, perdurare possit, quin identidem evagetur nonnihil. Quamobrem illud quoque curavimus, ut iterum post impressionem singula folia diligenter relegerentur, et errorculorum, qui deprehensi sunt, catalogum adjecimus, qui quidem multo brevior extitisset, si eos omisissemus,

quos primo intuitu per te ipse facile posses corrigere, cujusmodi sunt fere omnes; sed satius duximus, eos etiam adnotare; ita enim confidimus, fore omnino, ut Auctori ipsi faciamus satis, qui de suorum Elementorum Mathescos editione Veneta (non tamen nostra) jure sane ita conqueritur ob immanem errorum numerum, qui eam reddunt fere prorsus inutilem, ut illud opus ita impressum pro suo non agnoscat.

Titulum Operis Londinensem retinuimus totum, in quo quidem notatu sane dignum occurrit illud P. Rogerii Josephi Boscovich Societatis Jesu ad Regiam Societatem Londinensem. *Id quidem satis ostendit, quanti hisce ipsis usque adeo calamitosis temporibus ipse Auctor suum Ordinem faciat, et amet, cujus se publice profiteatur apud ipsos Heterodoxos, apud quos est hospitatus per menses septem, mutatis*

vesti-

vestibus, non animo. Ii vero, qui ipsum id opus ita offerentem non solum cum omnibus et humanitatis, et benevolentiae significationibus exceperint, sed in eumdem suum litterarium coetum adscripserint (adscripserunt autem statim post illam hujus operis editionem) satis itidem indicarunt, quanti ipsum faciant, & quid de illo judicent Ordine, ad quem is pertinet, et cui ita firmiter adhaeret. Solum in nostro titulo illud adjecimus, nos hanc editionem comparasse ex Londinensi exemplari correcto, et perpolito ab ipso Auctore.

Illud praeterea tibi nos gratum facturos arbitrati sumus, si adderemus catalogum eorum omnium, quae is huc usque typis edidit, inter quae Dissertationum in primis ingens habetur numerus, quarum plures ita rarae jam sunt, ut paucissima supersint exemplaria,

ria, priorum in primis, quae tantummodo occasione publicarum Disputationum editae sunt exemplarium numero nimis exiguo, nec usquam jam prostant venalia, licet saepe ingenti etiam proposito pretio conquirantur. Censemus nos hic habere completum Catalogum ejus et Operum, et Dissertationum, et Schediasmatum, quorum fere omnium genuinos invenimus titulos. Utinam ad manus essent exemplaria etiam omnium, ut liceret collectionem edere, quod quidem curaturum olim speramus Auctorem ipsum reducem e praesenti suo Constantinopolitano itinere. En interea Catalogum ipsum, quem hic subjicimus.

CA-

CATALOGUS
OPERUM
P. ROGERII JOSEPHI BOSCOVICH S. J.
impreſſorum uſque ad initium anni 1761.



Opera, & opuſcula juſtæ molis.

Annus primae edition.

SOpra il Turbine, che la notte tra gli 11, e 12 Giugno del 1749 danneggiò una gran parte di Roma. Diſſertazione del P. Ruggiero Giuſeppe Boſcovich della Comp: di Gesù. In Roma appreſſo Nicolò, e Marco Pagliarini, in 8. 1749

Elementorum Matheſeos tomi tres, in 4. 1752
Prodierunt anno 1752 *ſub titulo,* Elementorum Matheſeos ad uſum ſtudioſae juventutis, tomi primi pars prima complectens Geometriam planam, Arithmeticam vulgarem, Geometriam Solidorum, et Trigonometriam cum planam, tum ſphaericam. Pars altera, in qua Algebrae finitae elementa traduntur. Romae: excudebat Generoſus Salomoni. *Iis binis tomis ſine nova eorum impreſſione mutatus eſt titulus anno* 1754 *in hunc,* Elementorum Vniverſae Ma-

theſeos

Annus primae edition. theseos Auctore P. Rogerio Josepho Boscovich Soc: Jesu Publico Matheseos Professore Tomus I continens &c. Tomus II continens &c., *& adjectus est sequens*

1754 Tomus III continens Sectionum Conicarum Elementa novâ quadam methodo concinnata, et Dissertationem de Transformatione locorum Geometricorum, ubi de Continuitatis lege, ac de quibusdam Infiniti mysteriis: *Typis iisdem ejusdem Generosi Salomoni omnes in 8. Extat eorundem impressio Veneta anni 1758, de qua in Praefatione.*

1755 De Litteraria Expeditione per Pontificiam ditionem ad dimetiendos duos Meridiani gradus, et corrigendam mappam geographicam, jussu, et auspiciis Benedicti XIV. P. M. suscepta a Patribus Soc: Jesu Christophoro Maire, & Rogerio Josepho Boscovich. Romae 1655. In Typographio Palladis: excudebant Nicolaus, et Marcus Palearini, in 4. *Quidquid eo volumine continetur, est* Patris Boscovich *praeter bina brevia opuscula* Patris Maire, *quae ipse* P. Boscovich *inseruit. Prostat etiam Mappa Geographica ditionis Pontificiae delineata a* P. Maire *ex observationibus utrique communibus.*

1556 De Inaequalitatibus, quas Saturnus, & Jupiter sibi mutuo videntur inducere, praesertim circa tempus conjunctionis. Opusculum ad Parisiensem Academiam transmissum, et nunc primum editum. Auctore P. Rogerio Jo-

Josepho Boscovich Soc: Jesu; Romae: ex Typographia Generosi Salomoni, in 8. *Annus primae edition.*

Philosophiae Naturalis Theoria redacta ad unicam legem virium in Natura existentium Auctore P. Rogerio Jos: Boscovich S: J: publico Matheseos Professores in Collegio Romano. *Prostat Viennae Austriae in Officina libraria Kaliwodiana: in 4. In fine accedit Epistola ad* P. Carolum Scherffer Soc: Jesu. *Habetur secunda editio Viennensis paullo posterior, et nunc fit tertia hic a Remondino.* 1758

Adnotationes in aliorum Opera.

Caroli Noceti e Societate Jesu de Iride, et Aurora Boreali Carmina... cum notis Josephi Rogerii Boscovich ex eadem Societate. Romae: excudebant Nicolaus, et Marcus Palearini, in 4. *Perperam nomen* Josephi *antepositum est ibi nomini* Rogerii. 1747

Philosophiae Recentioris a Benedicto Stay in Romano Archigymnasio Publico Eloquentiae Professore.... cum adnotationibus, et Supplementis P. Rogerii Josephi Boscovich S. J. In Collegio Rom. Publici Matheseos Professoris. Tomus I. Romae: Typis, et sumptibus Nicolai, et Marci Palearini, in 8. *Duae ejus editiones prodierunt simul.* 1755

Tomus II. Romae: Typis, et sumptibus Nicolai, et Marci Palearini, in 8.

In

Annus primae edition. *In singulis ex hisce tribus voluminibus ea, quae ad P. Boscovich pertinent, efficerent per se*
1760 *ipsa justum volumen. In solis primi Stayani tomi supplementis occurrunt* 39 *ipsius Dissertationes de variis argumentis pertinentibus potissimum ad Metaphysicam, et Mechanicam.*

Dissertationes impressae pro exercitationibus annuis, et publicè propugnatae: omnes in 4.

1736 DE Maculis Solaribus. Exercitatio Astronomica habita in Collegio Romano Soc: Jesu. Romae: ex Typographia Komarek.

1737 De Mercurii novissimo infra Solem transitu. Dissertatio habita in Seminario Romano. Romae, Typis Antonii de Rubeis.

Constructio Geometrica Trigonometriae sphaericae. Romae, ex Typographia Komarek. *Hujus titulus vel est hic ipse, vel parum ab hoc differt.*

1738 De Aurora Boreali Dissertatio habita in Seminario Romano. Romae: Typis Antonii de Rubeis. *Eadem eodem anno edita fuit etiam typis Komarek.*

1739 De Novo Telescopii usu ad objecta coelestia determinanda. Dissertatio habenda a PP. Soc: Iesu in Collegio Romano. Romae, ex Typographia Komarek. *Extat recusa sine ulla mutatione in Actis Lipsiensibus ad annum* 1740.

De Veterum argumentis pro Telluris sphaerici-

ricitate. Dissertatio habita in Seminario Romano Soc: Jesu. Romae: Typis Antonii de Rubeis. *Annus primae edition.*

Dissertatio de Telluris Figura habita in Seminario Romano Soc: Jesu. Romae: Typis Antonii de Rubeis. *Eadem prodiit. in* 8. *anno* 1744 *in opere, cui titulus* Memorie &c. In Lucca per li Salani, e Giuntini, *& in titulo additur:* nunc primum aucta, et illustrata ab ipsomet Auctore; *sed ea editio scatet typorum erroribus, ut et reliqua inferius nominanda in eadem collectione inserta.*

De Circulis Osculatoribus. Dissertatio habenda a PP. Societatis Jesu in Collegio Romano Romae: ex Typographia Komarek. 1740

De Motu corporum projectorum in spatio non resistente. Dissertatio habita in Seminario Romano Soc: Jesu. Romae: Typis Antonii de Rubeis.

De Natura, et usu infinitorum, et infinitè parvorum. Dissertatio habita in Collegio Romano Soc: Jesu. Romae: ex Typographia Komarek. 1741

De Inaequalitate gravitatis in diversis Terrae locis. Dissertatio habita in Seminario Romano Soc: Jesu. Romae: Typis Antonii de Rubeis.

De Annuis Fixarum aberrationibus. Dissertatio habita in Collegio Romano Societatis Jesu. Romae: ex Typographia Komarek. 1742

D

Annus primae edition. De Obſervationibus Aſtronomicis, et quo pertingat earundem certitudo. Diſſertatio habita in Seminario Romano Soc: Jeſu. Romae: Typis Antonii de Rubeis.

Diſquitio in Univerſam Aſtronomiam publicae Diſputationi propoſita in Collegio Romano Soc: Jeſu. Romae: ex Typographia Komarek.

1743 De Motu Corporis attracti in centrum immobile viribus decreſcentibus in ratione diſtantiarum reciproca duplicata in ſpatiis non reſiſtentibus. Diſſertatio habita in Collegio Romano. Romae: Typis Komarek. *Eadem prodiit anno 1747 ſine ulla mutatione in Commentariis Acad. Bononienſis Tom. II. par. III.*

1744 Nova methodus adhibendi phaſium obſervationes in Eclipſibus Lunaribus ad exercendam Geometriam, et promovendam Aſtronomiam. Diſſertatio habita in Collegio Romano. Romae: ex Typographia Komarek. *Eadem prodiit, in 8. anno 1747 cum exigua mutatione, vel additamento in Opere ſuperius memorato, cui titulus* Memorie &c. In Luca per li Salani, e Giuntini.

1745 De Viribus Vivis Diſſertatio habita in Collegio Romano Soc: Jeſu. Romae: Typis Komarek. *Eadem prodiit anno 1747 ſine ulla mutatione in Commentariis Acad: Bonon: To. II. par: III, et in Germania pluribus vicibus eſt recuſa.*

1746 De Cometis. Diſſertatio habita a PP. Soc: Jeſu

Jeſu in Collegio Rom. Romae : ex Typographia Komarek. *Annus primae edition.*

De Aeſtu Maris Diſſertatio habita a PP. Soc: Jeſu in Collegio Romano. Romae: ex Typographia Komarek. *Ea eſt Diſſertationis pars 1.; ſecunda pars nunquam prodiit. Quae pro illa fuerant deſtinata, habentur in Opere* de Expeditione Litteraria, *& in ſupplementis Philoſophiæ Stayanae tomo* II. 1747

Diſſertationis de Lumine pars prima publicè propugnata in Seminario Romano Soc: Jeſu. Romae: Typis Antonii de Rubeis. 1748

Diſſertationis de Lumine pars ſecunda publicè propugnata a PP. Soc: Jeſu in Collegio Romano. Romae: ex Typographia Komarek.

De Determinanda Orbita Planetae ope Catoptricae, ex datis vi, celeritate, et directione motus in dato puncto. Exercitatio habita a PP. Soc: Jeſu in Collegio Romano. Romae: ex Typographia Komarek. 1749

De Centro Gravitatis. Diſſertatio habita in Collegio Romano Soc: Jeſu. Romae : ex Typographia Komarek. *Eadem paullo poſt prodiit iterum cum ſequenti titulo, & additamento*. De Centro Gravitatis. Diſſertatio publicè propugnata in Collegio Romano Soc: Jeſu Auctore P. Rogerio Joſepho Boſcovich Societatis ejuſdem. Editio altera. Accedit Diſquiſitio in centrum Magnitudinis, qua quædam in ea Diſſertatione propoſita, atque alia iis affinia demonſtrantur. 1751

** Romae,

Annus primae edition. Romae : Typis , et sumptibus Nicolai , et Marci Palearini.

1753 De Lunae Atmosphaera. Dissertatio habita a PP. Soc: Jesu in Collegio Romano. Romae: ex Typographia Generosi Salomoni. *Multa eorundem typorum exemplaria prodierunt paullo post cum nomine Auctoris in ipso titulo, et cum exigua unius loci mutatione.*

1754 De Continuitatis Lege, et Consectariis pertinentibus ad prima materiae elementa, eorumque vires. Dissertatio habita a PP. Societatis Jesu in Collegio Romano. Romae: ex Typographia Generosi Salomoni.

1755 De Lege virium in Natura existentium. Dissertatio habita a PP. Soc: Jesu in Collegio Romano. Romae: Typis Generosi Salomoni,

De Lentibus, et Telescopiis dioptricis. Dissertatio habita in Seminario Romano. Romae: ex Typographia Antonii de Rubeis.

Plures ex hisce Dissertationibus prodierunt etiam iisdem typis, sed cum alio titulo, habente non locum, ubi sunt habitae, vel propugnatae, sed tantummodo nomen Auctoris. In hac postrema mutatae sunt binae paginae, posteaquam plurima exemplaria fuerant distracta. In prioribus tribus sunt pauca quaedam mutata, vel addita a P. Horatio Burgundio *adhuc Professore Matheseos in Collegio Romano, qui fuerat ejus Praeceptor; sed eo jam ad Dissertationes ejusmodi conscribendas utebatur.*

Eae omnes, quae pertinent ad Seminarium Romanum

manum, habent in ipso titulo adscripta nomina Nobilium Convictorum, qui illas propugnarunt, et sub eorum nomine referuntur plures ex iis in Actis Lipsiensibus. *Annus primae editionis*

Multa pertinentia ad ipsum P. Boscovich *habentur in binis Dissertationibus, quarum tituli*, Synopsis Physicae Generalis, *et* De Lumine, *quarum utraque est edita* Romae anno 1754, Typis Antonii de Rubeis, in 4. *Id ibidem testatur earundem Auctor (is est* P. Carolus Benvenutus Soc: ejusdem) *affirmans, ea sibi ab eodem* P. Boscovich *fuisse communicata.*

Habetur etiam ampliatio solutionis cujusdam problematis pertinentis ad Auroram Borealem, soluti in adnotationibus ad Carmen P. Noceti, *inserta in quadam Dissertatione impressa Romae circa annum 1756, et publicè propugnata, cujus Auctor est* P. Lunardi *Soc. Jesu, qui affirmant ibidem, se eandem acceptam ab ipso* P. Boscovich *proponere ejusdem verbis.*

Subjiciemus jam bina opuscula Italica, quae communi nomine PP.um Le Seur, Jacquier, ac suo conscripsit ipse P. Boscovich. *Utrumque est sine loco impressionis, et nomine Typographi; impresserunt autem Palearini Fratres Romae jussu Praesulis, qui tum curabat Fabricam S. Petri, a quo et publicè distributa sunt per Urbem.*

Annus primae edition.

1742 Parere di tre Matematici, sopra i danni, che si sono trovati nella Cupola di S. Pietro sul fine del 1742, dato per ordine di Nostro Signore Benedetto XIV, in 4. *In fine opusculi habentur subscripta omnium tria nomina.*

1743 Riflessioni de' PP. Tomaso Le Seur, Francesco Jacquier dell' Ordine de' Minimi, e Ruggiero Giuseppe Boscovich della Comp. di Gesù sopra alcune difficoltà spettanti i danni, e risarcimenti della Cupola di S. Pietro proposte nella Congregazione tenutasi nel Quirinale a' 20 Gennaro 1743, e sopra alcune nuove Ispezioni fatte dopo la medesima Congregazione.

1757 *Habentur itidem Italico sermone binae ex iis, quas Itali vocant* Scritture, *pro quadam lite Ecclesiae S. Agnetis Romanae, pertinentes ad aquarum cursum Romae editae anno* 1757.

Inserta.

Nunc faciemus gradum ad inserta in Publicis Academiarum monumentis, in diariis, in collectionibus, et in privatorum Auctorum Operibus.

In Monumentis Acad: Bononiensis.

Praeter reimpressionem binarum Dissertationum in To. II, *de quibus supra, habetur in To.* IV

1757 De Litteraria Expeditione per Pontificiam ditio-

 XIII

ditionem. *Est Synopsis amplioris Operis, ac habentur plura ejus exemplaria etiam seorsum impressa.* *Annus primae edition.*

In Romano Litteratorum diario vulgo Giornale de' Letterati appresso i Fratelli Pagliarini.

D'Un antica villa scoperta sul dosso del Tuscolo: d' un antico Orologio a Sole, e di alcune altre rarità, che si sono tra le rovine della medesima ritrovate. Luogo di Vitruvio illustrato. *Ibi ejus schediasmatis Auctor profert, uti ipse profitetur, quae singillatim audierat ab ipso* P. Boscovich. 1746

Dimostrazione facile di una principale proprietà delle Sezioni Coniche, la quale non dipende da altri Teoremi conici, e disegno di un nuovo metodo di trattare questa dottrina.

Dissertazione della Tenuità della Luce Solare. Del P. Ruggiero Giuf: Boscovich Matematico del Collegio Romano. 1747

Dimostrazione di un passo spettante all' angolo massimo, e minimo dell' Iride, cavato dalla prop: IX par: 2 del libro I dell'Ottica del Newton con altre riflessioni su quel capitolo. Del P. Rug: Giuf: Boscovich della Comp: di Gesù.

Metodo di alzare un Infinitinomio a qualunque potenza. Del P. Rug: Giuf: Boscovich.

Annus primae edition. Parte prima delle Rifleſſioni ſul metodo di alzare un Infinitinomio a qualunque poten-
1748 za. Del P. Ruggiero Giuſ. Boſcovich della Comp: di Gesù.

Parte ſeconda &c.

Soluzione Geometrica di un Problema ſpettante l'ora delle alte, e baſſe maree, e ſuo confronto con una ſoluzione algebraica del medeſimo data dal Sig. Daniele Bernoulli. Del P. Ruggiero Giuſeppe Boſcovich della Compagnia di Gesù.

Dialogi Paſtorali V ſull'Aurora Boreale del P. Ruggiero Giuſ: Boſcovich della Comp: di Gesù.

1749 Dimoſtrazione di un metodo dato dall'Eulero per dividere una frazione razionale in più frazioni più ſemplici con delle altre rifleſſioni ſulla ſteſſa materia.

1750 Lettera del P. Ruggiero Giuſ: Boſcovich della Comp: di Gesù al Sig: Ab: Angelo Bandini in riſpoſta alla lettera del Sig: Erneſto Freeman ſopra l'Obeliſco d'Auguſto. *Nomen*, Freeman *eſt fictitium*, *Auctorem denotans Neapoli latentem*, *et aliis Operibus ſatis notum*. *Extat eadem etiam in folio*.

Altera de eodem Obeliſco admodum prolixa Epiſtola, *Italice*, *et Latine ſcripta ad eundem* Bandinium *ſuo nomine ab ipſo* P. Boſcovich *habetur in ejuſdem Bandinii Opere*, *cui titulus*, De Obeliſco Caeſaris Auguſti e Campi Martii ruderibus nuper eruto. Commentarius Au-

ctore

xiv

ctore Angelo Maria Bandinio. Romae apud Fratres Palearinos, in folio. *Ibidem in fine habetur alia epistola itidem admodum prolixa de eodem argumento nomine* Stuarti, *e cujus schedis relictis apud Cardinalem Valentium in ejus discessu ab Urbe eam Epistolam conscripsit, ac ejus comperta illustravit, ac auxit ipse* P. Boscovich. *Annus primae edition,*

Osservazioni dell'ultimo passaggio di Mercurio sotto il Sole seguito a' 6 di Maggio 1753, fatte in Roma, e racolte dal P. Ruggiero Giuf: Boscovich della Comp: di Gesù con alcune riflessioni sulle medesime. 1753

In aliis Monumentis.

IN *Collectione Opusculorum Lucensi cui titulus.* Memorie sopra la Fisica, e Istoria naturale di diversi Valentuomini. In Lucca per li Salani, e Giuntini, in 8., *praeter binas dissertationes, de quibus supra, habetur,*

Problema Mecanicum de solido maximae attractionis solutum a P. Rogerio Josepho Boscovich Soc. Jesu Publico Professore Matheseos in Collegio Romano: Tomo I. 1743

De Materiae divisibilitate, et Principiis corporum. Dissertatio conscripta jam ab anno 1748, et nunc primum edita. Auctore P. Rogerio Jos: Boscovich Soc. Jesu, To. IV. 1757

Omnium horum quatuor Opusculorum habentur etiam exemplaria seorsum impressa.

Annus primae edition. *In editione Elementorum Geometriae* Patris Taqueti *facta Romae sumptibus* Venantii
1745 Monaldini, Typis Hieronymi Mainardi, in 8. habetur Trigonometria sphaerica P. Rogerii Josephi Boscovich, *quae deinde adhuc magis expolita prodiit Tomo I. ejus* Elementorum Mathefeos. *Habetur praeterea ibidem Tractatus* De Cycloide, et Logistica, *qui etiam seorsum impressus est iisdem typis.*

1752 *In Opere Comitis Joannis Baptistae Soardi, cui titulus*, Nuovi instromenti &c. in Brescia dalle stampe di Gio: Battista Rizzardi, in 4., *habentur binae epistolae Italicae ipsius* P. Boscovich *de Curvis quibusdam, cum figuris, et demonstrationibus.*

1758 *In Optica Abbatis De la* Caille *latinè reddita* a P. Carolo Scherffer Soc: Jesu, *et impressa Viennae in Austria habetur schediasma* Patris Boscovich de Micrometro objectivo.

In postremo tomo Commentar. Academiae Parisiensis in Istoria, et in uno e tomis *Correspondentium ejusdem Academiae, creditur esse breve aliquid pertinens ad ipsum* P. Boscovich.

Poëtica.

1753 P. Rogerii Josephi Boscovich Soc. Jesu inter Arcades Numenii Anigrei Ecloga recitata in publico Arcadum consessu primo Ludorum Olympicorum die, quo die Michael

chael Joseph Morejus Generalis Arcadiae Custos illustrium Poëtarum Arcadum effigies formandas jaculorum ludo substituerat. Romae in 8. *Extat eadem iisdem Typis etiam in Collectione tum impressa omnium, quae ea occasione sunt recitata.* *Annus primae edition.*

Stanislai Poloniae Regis, Lotharingiae, ac Barri Ducis, et inter Arcades Euthimii Aliphiraei, dum ejus effigies in publico Arcadum Coetu erigeretur, Apotheosis. Auctore P. Rogerio Josepho Boscovich Soc: Iesu inter Arcades Numenio Anigreo. Romae ex Typographia Generosi Salomoni. in 8. *Est poëma versu heroico. Idem autem recusum fuit Nancei cum versione Gallica* Dom. Cogolin. 1753

Pro Benedicto XIV. P. M. Soteria. *Est itidem poema Heroicum ejusdem* P. Boscovich *pertinens vel ad hunc, vel ad superiorem annum: est autem* impressum Romae in 4. apud Fratres Palearinos, occasione periculi mortis imminentis, evitati a Pontifice convalescente. 1757

In Nuptiis Joannis Corrarii, et Andrianae Pisauriae e nobilissimis Venetae Reip: Senatoriis familiis. Carmen P. Rogerii, Jos: Boscovich S. J. Publici in Romano Collegio Matheseos Professoris. Romae: ex Typographio Palladis: excudebant Nicolaus, et Marcus Palearini, in 4. 1758

Est et aliud ejus poëma Heroicum anno 1756 im-

impressum Viennae in Austria in collectione carminum facta occasione inaugurationis novarum Academiae Viennensis aedium. *Annus primae edition.*

Sunt & epigrammata nonnulla in Collectionibus Arcadum, inter quae unum pro recuperata valetudine Joannis V *Lusitaniae Regis, et unum Pro Rege tum utriusque Siciliae, nunc Hispaniae, ac pro Regina ejus conjuge.*

Extant etiam pauca admodum exemplaria unius ex illis, quas in Italia appellamus Cantatine, *impressa Viterbii anno 1750 pro Visitatione B. Mariae Virginis, in qua sex, quas dicimus* Ariette, *profanae ad sacrum argumentum transferendae erant, manente Musica, et inter se connectendae.*

In hoc ipso Londinensi Opere habentur in adnotationibus bina Epigrammata cum versionibus Italicis, sive Sonetti.

PRAE-

PRAEFATIO AUCTORIS.

DABIS veniam, amice Lector, si te hic in ipso limine nonnihil detineo, ut quaedam, quae ad Opus pertinent, quod tibi offero, proponam.

Opus inscribitur *De Solis ac Lunae defectibus*, quod quidem argumentum videtur prima fronte maximè aridum, et jejunum; et quidem fuisset ejusmodi, nisi occasione arrepta, plurima, quae aliquem cum eo nexum habent, pertractanda suscepissem.

Primo libro Astronomiae synopsim quandam exhibui; cum enim plurimis, quae ad astrorum distantias, et motus pertinent, indigerem ad argumentum pro dignitate pertractandum; censui, satius fore, si ea omnia aliquanto fusius in ordinem digesta praemitterem una cum iis, quae

Se-

ad quandam coeleſtis theoriae ideam rite concipiendam requirerentur.

Secundo libro ipſam eclipſium naturam aggreſſus, illud explicavi, unde proveniant primo quidem Solis, tum Lunae defectus, quo ordine, et quibus temporum intervallis; ubi et eorum uſum ad Geographiae perfectionem expoſui.

Tertio libro ſum perſecutus phaenomena, quae in ſolari defectu obſervantur, ubi luminis in totalibus Solis eclipſibus circa Solis locum extantis conſideratio, ac plura alia, quae in eclipſibus, vel totalibus, vel partialibus obſervantur, uberem mihi campum aperiunt, per quem latiſſime divagari poſſim.

Quarto libro pertractavi phaenomena, quae pertinent ad Lunae eclipſim, ubi et in penumbrae conſideratione, et in lumine, quod ab

at-

atmoſphaera Terrae refractum in Lunam incidit, contemplando, ſatis amplum itidem argumentum ſum nactus: theoriam autem propoſui diſtributionis hujuſce refracti luminis per umbram Terrae, quam ad eclipſeos Lunaris cognitionem maxime pertinere arbitror, quam quidem alibi nequaquam inveni.

Quinto demum libro illud expoſui, cur Luna in totalibus eclipſibus ſaepe admodum appareat rubro colore infecta, cujus itidem phaenomeni ſatis uberem explicationem alibi non reperi: id autem deduxi tam a refrangibilitate diverſa radiorum diverſos colores exhibentium, quam a vicibus facilioris reflexionis, et facilioris tranſmiſſus, quae duo cum ſint praecipui cardines theoriae luminis NeWtonianae, totam hujuſmodi theoriam, et praecipua ejus

con-

consectaria ad Naturae cognitionem maxime opportuna evolvi.

Haec ad argumentum pertinent, quibus episodia immiscui sane multa, ad demulcendum animum severiorum contemplatione defatigatum, quorum episodiorum praecipua in omnium librorum fine invenies. Veterum itidem Mythologia fere ubique sum usus, cum de astris agerem, quibus et vitam, et vero etiam Divinitatem ii dederant, quod ad amoenitatem carminis opportunum fore censui, nec vero ineptumad profundiora etiam tanquam mysteria facilius ingerenda, et explicanda.

Adnotationes adjeci, in quibus soluta oratione exposui dilucidius aliquanto, quae versibus pertractantur, ut ab iis etiam, qui in Astronomia, et universa Mathesi sunt rudes, facilius intelligi possent ipsa

car-

carmina. Cogitabam et ſupplementa quaedam adjicere, in quibus Geometria, et Calculo in ſubſidium vocatis, omnia fuſius exponerentur, et accuratius definirentur; ſed ob tantam argumenti, quod amplexus ſum, amplitudinem, nimis in longum abibat res, nec mihi advenae, ac paucis menſibus in Anglia commorato, et plurimis, quae cognoſcenda erant, diſtracto, ſatis ocii ad id fuit, quod tamen nec omnino neceſſarium arbitratus ſum. Addam id fortaſſe aliquando, ſi vita ſupererit.

Plures occurrunt in ipſo poëmate epochae pertinentes ad ea tempora, quibus certae ejus partes conſcriptae ſunt, quae non penitus inter ſe conſentiunt. Et quidem fere caſu quodam id in opus ordinatum coaluit. Conſcripſeram, et in

ſo-

ſolemni ſtudiorum inſtauratione in Collegio Romano recitaveram jam ab anno 1735. poëmation de Solis, ac Lunae Defectibus, quod tunc quidem trecentis circiter verſibus continebatur totum: ii fere omnes nunc etiam remanent hac, illac diſperſi primo, et ſecundo libro, et ipſum exordium cum prioribus binis invocationibus, et bina epiſodia, quae nunc habentur in eorum librorum fine, conſervavi integra, paucis adjectis. Diu autem deinde jacuit, cum Theologicis primum, tum Mathematicis diſtractus ſtudiis poëſim fere penitus ſepoſuiſſem. Verum poſt duodecim circiter annos ad Muſarum amorem ſum revocatus exemplo hinc P. Caroli Noceti, inde Benedicti Stay, quorum mentionem hic facio in adnotationibus, qui philoſophica argumenta verſibus

lati-

latinis elegantissimis persequebantur, quibus ego adnotationes, et dissertationes adjeci plures, cum ederentur.

Hinc ad ipsum, quod olim pertractaveram, argumentum revocavi animum, et primò quidem eum adjeci librum, qui nunc est tertius, primo nondum in duos discisso, et novis additamentis aucto, atque id quidem anno 1749. Insequenti anno aggressus sum commissam mihi a Pontifice dimensionem gradus Meridiani, et correctionem mappae geographicae ditionis Pontificiae una cùm P. Christophoro Maire nostrae Societatis homine doctissimo, quod opus binis me annis per itinera fere continua exercuit: in iis inter equitandum, vel expectandam opportunam observationi occasionem, ut tempus fallerem, et animum a taedio importuno avocarem, tam pri-

ores duos fere omnes, quam omnes omnino posteriores duos libros conscripsi; et in iis ipsis itineribus, quod in tertio libro occurrit de observationibus pertinentibus ad dimensionem gradus factis in aedibus Garampianis Arimini, ac de Garampii laudibus adjeci, occasione arrepta ab iis, quae ibidem pertractaveram. Pleraeque epochae ad eos binos pertinent annos; et quoniam plura, quae nunc praecedunt, posteriore tempore sunt conscripta, idcirco nec ipsae epochae semper eodem occurrunt ordine, quo ad temporum seriem referuntur. Sunt autem nonnulla etiam multo posterius adjecta, ut ea, quae post finem libri primi occurrunt in laudem binorum Cardinalium, qui ad Arcadum Romanorum coetum, cum ejus libri initium ibi recitarem, advenerant, et

ini-

initio ejuſdem libri invocatio ad Regiam Societatem Londinenſem, quam hìc in Anglia hoc anno elucubravi.

Editionem, quam plures amici, et Typographi poſtularent, tamdiu diſtuli, non quod ſperarem, me unquam ſatis aut ocii, aut animi habiturum ad ſingula perpolienda, et limanda; ſed quod aliis vel Operibus imprimendis impeditus, vel gravioribus curis diſtractus ſum; donec in Angliam delatus ante hoſce ſex menſes, et ſummam erga me doctiſſimorum hominum humanitatem expertus, eorum in primis, qui ad Regiam Societatem pertinent, ac ipſius Comitis Maclesfieldii digniſſimi Societatis ipſius Praeſidis, ut aliquam grati animi ſignificationem exhiberem, ad Operis editionem adjeci animum, quod ipſi Societati inſcriberem in perenne obſequii mei ar-

 gu-

gumentum. Nec vero inopportuna res mihi est visa, cum in eo Opere plura Societatis ipsius membra collaudarentur, ac NeWtoniana theoria gravitatis generalis attingeretur pluribus in locis, tota vero ejusdem theoria luminis uberius evolveretur, qua occasione ejusdem, qui ob adeo multa, et adeo mira tam physica quam mathematica comperta, est utique ingens quoddam et Societatis ipsius Regiae, et Anglicae nationis, et vero etiam totius humani generis decus, ac ornamentum, habebatur poëtica Apotheosis. Rem exequor, et Regiae Societatis nomine insignitum Opus emitto: nullam vero nuncupatoriam epistolam addo, cum ipsa invocatio, quae occurrit lib. I. ver. 19, et ejus adnotatio vices ipsius gerant.

Extant apud amicos descripta exempla

empla in Italia, Germania, vel Gallia vel totius operis, vel libri cujuspiam, a quibus nonnulla hic identidem occurrent immutata, non quidem fusiora loca, sed plerumque voces, et hemistichia: haec jam sola pro meis haberi velim, cum inter edendum aliquanto diligentius omnia perpenderim, quod prius vel ocii defectu, vel taedio quodam impeditus, nunquam satis accuratè praestiteram. Remanent adhuc admodum multa vel corrigenda fortasse, vel limanda; sed ea ignosces sanè, si aequus sis, homini severiores mathematicas disciplinas publicè profitenti jam ab annis 20, qui licet postremis hisce annis plura poëmatia typis ediderit, poësim tamen identidem, ob animi oblectamentum quoddam tantummodo, excoluit, non ex officio exercuit.

ADJECTA IN HAC EDITIONE.

ARGUMENTUM LIBRI I.

Proponit argumentum totius Operis, tum post Phoebum, et Uraniam, invocat a versu 19 Societatem Regiam, et ejus Praesidem cum elogio plurium e Sociis. A Versu 59 proponit argumentum hujus libri, quod est synopsis quaedam Astronomiae. Primo quidem a versu 64 agit de finis, de earum lumine, et loco in systemate Mundano, tum a versu 89 de Zodiaco, et ejus signis, ac a versu 149 innuit nonnullas alias constellationes. A versu 161 de Solis positione; tum a versu 173 innuit ejus motum annuum agit, ac persequitur positionem planetarum a versu 175: agit versu 188 de Cometarum situ, et motibus, a versu 196 de Lunae distantia, et magnitudine. A versu 208 proponit signa, per quae singuli planetae dignoscantur, ut et diversa cometarum genera; tum a versu 281 transit ad eorundem planetarum motus nobis apparentes. Proponit motum communem diurnum a versu 287, cujus plura consectaria innuit a versu 315: tum a versu 335 alium exponit motum itidem communem, qui dicitur Praecessio Aequinoctiorum, et ejus effectus. A versu 359 innuit effectum parallaxeos; tum a versu 373 transit ad motus proprios. Nimirum a versu 381 agit de motu Solis annuo per Zodiacum, et anni ipsius diversis velut aetatibus, a versu 447 de motibus ellipticis Planetarum circa Solem, ubi innuendo Keplerianas leges excurrit in laudes Benedicti Stay, qui eas versibus latinis felicissime exposuit; et a versu 497 proponit eorum distantias a Sole, et tempora periodica: a versu 531 agit de cometarum motibus circa Solem per ellipses oblongas, ac a versu 549 de motibus planetarum, et cometarum, uti nobis apparent, perturbatissimi, a versu 602 de nodis, a versu 640 de secundariis planetis, sive satellitibus. Sed a versu 644 singillatim exponit motum ellipticum obliquum Lunae circa terram, et mensem tam periodicum, quam synodicum, ac motum cum ipsa Terra annuum. A versu 764 proponit inaequalitates omnes motuum ipsius Lunae, ac a versu 788 causas earundem petitas a gravitate generali Newtoniana, cujus leges exhibet. A versu 877 gradum facit ad lumen, proprium in Sole, et fixis, solare in planetis, et cometis; unde a versu 899 explicat phasium lunarium theoriam, quam a versu 922 affirmat, Episodii loco, Prometheum a Minerva accepisse, dum ejus curru in Coelum eveheretur, et inter Mortales divulgasse, damnatum idcirco etiam, quod Deorum secreta vulgaverit. Accedit post libri finem Episodium in laudem binorum Cardinalium recitatum in Arcadum Romanorum conventu.

LIBRI II.

In exordio brevem exhibet synopsim eorum, quae in primo libro sunt pertractata; tum a versu 36 proponit argumentum hujus libri, in quo agitur de causis eclipsium. Primo quidem a versu 43 proponit illud, Solem in eclipsi conservare totum suum lumen, quod prebat, a versu 50

ex eo, quod dum is deficit in aliis Terrae locis, in aliis apparet totus lucidus de more, a versu 90 ex eo, quod in eclipsi totali Solis planetae plerumque, et aliquando etiam cometae apparent lucidi, qui tamen a Sole lumen accipiunt. Concludit a versu 113 esse aliquid, quod se interponat, et ejus aspectum impediat. Quaerit a versu 126, quid istud sit, et ostendit a versu 132, non posse esse fixas, a versu 136 nec planetas superiores, nec inferiores, ubi, occasione arrepta, fuse agit a versu 173 de transitu Veneris sub disco Solis, ac de ejus observationis raritate summa, et utilitate, cum amoeniore episodio a versu 260 de observando transitu hujusce anni. Ostendit a versu 316 ne Cometis quidem tribui posse hosce defectus Solis; unde concludit a versu 343, Lunam solam relinqui, quae se interponat, ubi nimirum in conjunctione cum Sole sit nodo proxima. Id ita se habere, probat, ex pluribus, quae conjuncta rem conficiunt: 1. a versu 379, quod eo tempore Luna nusquam alibi in Coelo appareat 2. a versu 396, quod id accidat solum in novilunio, quo tempore Sol, et Luna conjunguntur; 3. a versu 412, quod Luna tum sit proxima alteri nodo, cujus rei observandae binas proponit methodos. Affirmat autem a versu 484, facile agnosci Lunam in eclipsi solari, si aspiciatur umbra Solem tegens, ubi docet, quo pacto Solem impune intueri liceat; ac 1. quidem, docet a versu 518, et formam, et molem illius umbrae congruere cum forma, et mole Lunae, ubi de eclipsibus agit partialibus, totalibus annularibus; 2. a loco, et motu umbrae, ac parallaxi, quae congruunt cum lunaribus, ex quibus omnibus concludit a versu 624, eclipsim Solis oriri ab interpositione Lunae, ubi innuit etiam eclipses fixarum per Lunam, vel per planetas, vel aliorum ex his per alios. A versu 649 transit ad eclipses Lunae, quam, docet, amittere lumen, quod accipiebat a Sole, ingressam in umbram Terrae ubi appellens ad oppositionem cum Sole in plenilunio sit prope nodos. A versu 676 id probat a forma umbrae Lunam occupantis, ab ejusdem magnitudine, positione, et motu congruentibus cum iis, quae debentur sectioni coni umbrosi, quae quidem omnia singillatim persequitur. Agens de magnitudine digreditur a versu 723 ad contractionem telescopii dioptrici, et micrometri filaris, et exponit hujus usus alios, tum a versu 893 usum hunc ad deprehendendam magnitudinem ejus umbrae ita congruentem cum sectione coni umbrosi at a versu 934 agit de ejusdem positione itidem congruente, et a versu 960 concludit, hanc esse omnino lunarium eclipsium causam. Ad plures confirmationes totius theoriae utriusque defectus transit a versu 963, petitas a temporibus, quibus eclipses Solis, et Lunae possunt accidere, vel recurrunt, ubi limites determinat distantiae Lunae a nodis, pro utriuslibet defectu, et eorum limitum consectaria evolvit a versu 1071; ac a versu 1201 exponit periodum lunationum 223, post quam apogeum, et nodi redeunt fere ad easdem Coeli plagas. Demum a versu 1243. fuse explicat usum eclipsium pro determinanda longitudine geographica locorum, et inde a versu 1363 digreditur ad felicitatem nostrorum temporum, quibus jam innotescunt ea omnia, et exhibet crassos tam Veterum Philosophorum plurium, quam vulgi errores in eadem re.

Ll-

ARGUMENTA.
LIBRI III.

In exordio de more repetit summa capita praecedentis libri; tum proponit argumentum novi, quo agit de variis praenomenis luminis pertinentibus ad eclipsim Solis, quorum causas innuit in invocatione. Primo quidem a versu 23 proponit singillatim phoenomena eclipseos totalis: tenebras crepusculo similes: majorum syderum aspectum: quendam annulum, qui solet extare circa Solem obductum, et quendam lucidum velut rhombum, qui quandoque excurrit utrinque sub zodiaco, quae omnia effugiunt, ubi Sol incipit detegi, et dimidio Sole detecto dies est jam plena. A versu 61 incipit ab annulo: proponit ejus causam petitam a disfractione, sive inflexione radiorum luminis circa Lunam, quam luminis proprietatem explicat, et experimentis confirmat: proponit a versu 119 experimentum artificialis eclipseos cum annulo ex disfractione: sed a versu 147 demonstrat, id non posse transferri ad veras eclipses. A versu 195 impugnat sententiam eorum, qui annulum repetunt ab atmosphaera Lunae, et a versu 218 fuse ostendit, Lunam non habere atmosphaeram similem nostrae, licet a versu 319 ipsi tribuat fluidum quoddam magis simile nostrae aquae, quod tamen non possit parere illum annulum. Hinc a versu 377 affirmat, et annulum, et rhombum provenire ab atmosphaera Solis, quam existere probat a versu 391, et ejus naturam exponit, ac a versu 420 deducit inde annulum. A versu 424 incipit agere de rhombo, ubi occurrit elogium P. Noceti, qui idem argumentum pertractavit. Igitur a versu 443 agit de ipsius atmosphaerae figura, conformatae ob vim centrifugam ortam ex rotatione circa axem Solis formam lentis vastae, quae oblique visa e Terra debeat apparere sub zodiaco sub forma rhombi hinc, et inde a Sole: a versu 520 exponit, cur interdiu videri non possit hic rhombus, nimirum obrutus a nimio Solis lumine, et a versu 540, quibus anni temporibus videri possit mane, vel vespere, ut eodem pacto videatur etiam in eclipsi Solis. A versu 553 explicat, cur in eclipsi appareant stellae, quas, docet, interdiu non videri, solum quia a nimio Solis fulgore obruuntur: caeterum, docet, eas videri per tubum opticum, qui noctem in suo gremio imitatur, ubi a versu 585 digreditur ad suas fixarum observationes factas interdiu pro dimensione gradus Meridiani in Pontificia ditione, quarum partem cum inierit in aedibus Comitis Francisci Garampii Ariminensis Patricii, in ejus laudes excurrit a versu 626. A versu 672 proponit illud, videri majores stellas, interdiu etiam ex profundis puteis, ubi de Observatorio Parisiensi cum elogio Gallorum. A versu 719 exponit, cur in eclipsi totali non habeatur nox densa, nimirum ob lumen reflexum ab atmosphaera Terrae posita ad latus, et ab extante Solis atmosphaera. A versu 786 exponit, cur, dimidio Sole obtecto, lux diei videatur fere illaesa. Duas reddit rationes, primam, docens a versu 801, quo pacto anima latens in cerebro acquirat notitiam rerum externarum per sensus; tum a versu 865, quo pacto tremor in oculi fibris excitetur fere idem, sive extet Sol integer, sive dimidius. Secundam rationem profert a versu 914 petitam a dilatatione majore pupillae in minore lumine, ubi oculum describit. Inde

e digreditur ad Christi Ascensionem in Coelum, inventa occasione admodum opportuna episodii respondentis festo diei, quo hanc partem in Arcadum conventu recitaverat.

LIBRI IV.

In exordio innuit itidem argumentum libri III, et proponit argumentum hujusce libri, nimirum plura phaenomena luminis in eclipsi Lunae. A versu 13 agit de penumbra, quae umbram praecedit, cujus originem, et naturam exponit; tum a versu 144 proponit figuras geometricas, quae exhiberent conum umbrae, et penumbrae, viam Lunae, et tempora initii, ac finis utriuslibet in eclipsi lunari, ubi occasione arrepta a voluptate, qua geometricae contemplatione defigunt animum, digreditur ad Archimedem in ejusmodi contemplatione confossum a milite, ac a versu 263 determinat ipsa tempora morae tam in penumbra, quam in umbra. A versu 327 incipit agere de lumine tenui, quod remanet in Luna immersa in ipsam umbram, quod, docet, esse lumen intortum a refractione facta in atmosphaera terrestri, et a versu 407 demonstrat, id descendere ad axem umbrae infra locum Lunae, adeoque incurrere in Lunam ipsam. A versu 429 exponit, cur id lumen sit ita tenue, quod nimirum magna pars intercipiatur a vaporibus, et a versu 513 addit rationem alteram petitam a distractione radiorum, quam parit inaequalitas refractionis, quam distractionem determinat. A versu 751 agit de lege, qua id lumen distribuitur per umbram, ubi considerat intra conum umbrae duos alios conos, per quos definitur spatium, quod nullum accipit radium, quod accipit ex altera parte, quod e binis oppositis, vel ex integro circulo atmosphaerae terrestris, ac a versu 637 determinat tempora debita morae in hisce postremis binis spatiis, et a versu 697 ordinem, quo lux debeat in Luna progrediente minui, vel augeri. A versu 734 profert impedimentum, quod ei theoriae afferunt nubes, quae si tegant totum tractum atmosphaerae terrestris, per quem radii deberent transire, Luna debet ita omne lumen amittere, ut videri desinat, quod tamen cur admodum raro debeat evenire, exponit a versu 771. Inde autem arripit occasionem excurrendi ampliore, et amoeniore episodio, in quo persequitur aeris inclementiam, et admodum insolitam constitutionem Naturae, quae, ipsum insectari est visa, inquirentem ejus secreta in sui dimensione gradus Meridiani, ubi occurrit occasio plurium elogiorum, P. Maire sui socii, Benedicti XIV. P. M, Cardinalis Sylvii Valentii, Ragusii suae patriae, et in adnotationibus Ragusinorum plurium, etiam quorundam e suis.

LIBRI V.

Statim proponit argumentum hujus libri, in quo explicat illud, cur Luna in eclipsibus suis soleat apparere rubra; et quoniam rationem ejus phaenomeni desumit a theoria luminis Newtoniana, Newtonum invocat, tanquam suum Numen, ac a versu 14 enumerat omnia ejus comperta pertinentia ad gravitatem generalem, et Mundi systema, et a versu 42 omnia pertinentia ad lucem, et colores. Porro binas phaenomeni rationes profert, alteram petitam a refrangibilitate diversa radiorum, alteram ab iis, quas Newtonus appellat vices facilioris reflexionis, et facilioris transmissus. Exorsus a priore proponit a versu 94 compositionem radii integri ex filis innumeris, quorum quodlibet ex ipsa natura sua excitet ideam sui coloris, et habeat suum determinatum gradum refran-

frangibilitatis, quae fila docet a versu 113, separari in refractione, conservato semper deinde eodem colore, et eodem refrangibilitatis gradu post primam separationem sine ulla mutatione, quae inducatur per novas refractiones, vel reflexiones. A versu 141 proponis lepore poetico ordinem colorum, et nomina, et a versu 182 colores compositos, qui oriuntur e mixtione plurium simplicium. Ut eam theoriam experimentis confirmet, proponis a versu 198 veram philosophandi methodum per observationes, et experimenta sine hypothesibus arbitrariis; tum a versu 220 describit instrumenta necessaria ad confirmandam theoriam experimentis, nimirum prisma, et lentem: a versu 235 exponit notissimum experimentum prismatis adhibiti in conclavi obscuro ad spectrum imaginis solaris habendum per separationem filorum, ut a versu 270 usum lentis ad colligenda fila homogenea, et magis separanda heterogenea. A versu 294 docet, quo pacto post ejusmodi separationem possint nova experimenta institui in singulis filis simplicibus transmissis per exiguum foramen, vel in pluribus per plura, detorquendo singula iterum ad videndam constantem naturam, et unienda plura ad videndum colorem compositum, quem gignunt. His expositis, applicat a versu 325 eam theoriam ad radios in atmosphaera nostra refractos, ubi cum violacei magis refringantur, quam rubei, hi minus distracti deveniunt ad Lunam densiores, et in ea praevalent. A versu 355 transit ad secundam phenomeni rationem, quam dicit esse multo potiorem; ac a versu 373 proponit binas dispositiones, quas alternatim acquirit quaevis particula luminis, cum quarum altera si deveniat ad superficiem dirimentem bina media heterogenea, facilius reflectitur, et cum altera facilius transmittitur: a versu 399 addit discrimen intervalli, quo dispositiones ipsae redeunt pro variis circumstantiis, et potissimum in variis coloratis filis. A versu 427 exponit experimentum, quo Nevvtonus eam proprietatem luminis invenit, transmittendo vel fila singula, vel radium integrum per laminam tenuem aeris, vel alterius fluidi inclusam inter bina vitra alterum planum, alterum tornatum ad ingentem sphaeram, vel utrumque sphaericum. A versu 555 exponit annulos coloratos, quos exhibet illa tenuis lamina alios in lumine transmisso, alios in reflexo, et a versu 595 ejus discriminis rationem reddit petitam ab illo discrimine intervalli vicium in diversis filis coloratis. Hinc a versu 610 exponit, cur laminae crassae corporis pellucidi colores non separent, et a versu 650 cur separent tenues lamellae, ac a versu 644 docet, data crassitudine lamellae, specie materiae ex qua constat, et angulo radii in ingressu, determinari posse per calculum, qui debeant colores apparere in radio transmisso, qui in reflexo, quod Nevvtonus praestiterit, observationibus respondentibus theoriae, qui etiam inde invenerit discrimen inter corpora opaca, et pellucida, quod fuse exponitur a versu 662, et discrimen inter colores variabiles duorum generum, et constantes, quod exponitur a versu 732, ut et a versu 783 mutatio coloris constantis ex mutatione crassitudinis particularum, ex quibus corpus componitur. Exposita hac luminis theoria considerat a versu 795 constitutionem atmosphaerae terrestris, cujus vapores si sint admodum crassi, nubes gignant ex theoria ipsa, si tenuiores, nebulam, si tenuissimi, Coelum sudum, quo tamen casu adhuc multi supersint, qui aliquid lucis reflectant, in qua debeat haberi color caeruleus, flavescente lumine directo, quod progreditur. A versu 839, considerat singulos vaporum globulos

bulos

ulos, et ostendit, globulos haberi certae tenuitatis, qui reflectant radios magis refrangibiles, ut violaceos, qui possint reflectere minus refrangibiles, ut rubeos; contra vero eum, qui hos possit reflectere, semper simul et illos posse. Hinc versu 849 demonstrat in radio, qui satis longo tractu per medium pellucidum progrediatur, debere plurimum praevalere colorem rubeum, et in reflexo violaceum, ac a versu 861 refert, et explicat observationem Halleyi, cujus elogium texit, qui in machina urinatoria radium Solis directum vidit admodum rubeum, colore aquae apparente viridi. Ex iis principiis deducit a versu 84 causam ruboris in aurora, et vespertino crepusculo petitam a longo radii obliqui itinere per atmosphaeram Terrae, et a versu 903 demum exponit rationem secundam ruboris Lunae, ad quam nimirum in eclipsi deveniunt radii post iter longissimum per atmosphaeram ipsam. Iis binis rationibus physicis addit tertiam episodii loco petitam a Veterum Mythologia; quam orditur a versu 14: Dianam in plenilunio nitidissimam agere pompas solemnes cum Nymphis comitibus, quae ejus laudes canant, quas a versu 928 singillatim refert: ipsam ea forma, et iis laudibus superbam insultare omnibus, potissimum Vestae (nimirum Terrae) tum sordidae, et nigrantis. Vestam ulcisci, et conum umbrorum projicere in pompae locum: fugere Nymphas: furere equos: ruere currum; Dianam vero frustra invocato fratre Phoebo, et remoto, nec, vidente ob Vestam interpositam, in desperationem agi, ac se unguibus lacerare; unde cruenta tota appareat.

NOI RIFORMATORI
Dello Studio di Padova.

AVendo veduto per la Fede di Revisione, ed Approvazione del P. F. *Serafino M. Maccarinelli* Inquisitor General del Santo Officio di *Venezia* nel Libro intitolato *De Solis ac Lunae Defectibus libri V P. Rogerii Josephi Boscovich Societatis Jesu ad Regiam Societatem Londinensem, ibidem autem, et Astromiae Synopsis, et Theoria luminis Nevvtoniana &c.* non v' esser cosa alcuna contro la Santa Fede Cattolica, e parimente per Attestato del Secretario Nostro, niente contro Principi, e buoni costumi, concediamo Licenza ad *Antonio Zatta* Stampator di *Venezia*, che possa esser stampato, osservando gli ordini in materia di Stampe, e presentando le solite Copie alle Publiche Librarie di Venezia, e di Padova.

Dat. li 4. Maggio 1761.

(Angelo Contarini Procurator Riformator.
(Bernardo Nani Riformator.
(Francesco Morosini 2. Kav. Proc. Rifor.

Registrato in Libro a Carte 87. al Num. 248.

Giacomo Zuccato Segr.

Addì 9. Maggio 1761.

Registrato nel Magistrato Eccell. degli Esecutori contro la Bestemia.

Gio: Pietro Dolfin Seg.

In versibus.

Pag. lin.	*Errata*	*Corrige*
7. 2.	ftontem	frontem
15. 10.	vitae	vittae
38. 18.	Phoebae	Phoebeae
48. 1.	ima	imas
52. 21.	Phoeboeque	Phoebeoque
55. 3.	Illa	Ille
81. 2.	unt}	Sunt
82. 11.	Affe uitur	Affequitur
98. 12	appofitas	oppofitas
108. 9.	imam	imum
121. 13.	Phobeo	Phoebeo
159. 2.	quecumque	quaecumque
227. 5.	golbum	globum
228. 5.	finnatus	finuatus
252. 15.	Opponat	Opponant
260. 1.	patenti	petenti
3.	tunc	nunc
264. 26.	ergo	ego
284. 5.	Caelo	Coelo
285. 8	Coeruleus	Caeruleus
299. 6.	Ptinciplo	Principio
305. 19.	difcendent	difcedent
323. 5.	fimul	femel

In Adnotationibus.

Pag. lin.	*Errata*	*Corrige*
17. 30.	ut raque	utraque
32. 13	annullus	annulus
36. 25.	fpectari	fpectati
58. 18.	fiftula	fiftula
76. 27.	apparentes	apparente
81. 24.	nobis	nodis
87. 29.	plenilunium	novilunium
91. 27.	perigae	perigeae
29.	apogae	apogeae
98. 34.	teminetur	terminetur
35.	murae	mutuae
100. 31.	curvature	curvaturae
104. 34.	collegit	colligit
106. 27.	fuudum	fundum
208. 26.	fphaericicita- (tis	fphaericicitatis
240. 30.	ora	hora
145. 34.	Dollonciano	Dollondiano
152. 25.	pendent	pendente
238. 23.	Id	id
244. 28.	effe	effet
246. 17.	2z	22
250. 30.	intervellum	intervallum
256. 34.	fuerant	fuerant
35.	angulm	angulum
262. 27.	Bartolomei	Bartholomaei
270. 32.	perihelia	aphelia
301. 16.	prurfus	prorfus
305. 25.	contingant	contingat
312. 33.	tentummodo	tantummodo
315. 29.	lamine	laminae
337. 33.	dodoloribus	doloribus
341. 5.	habeat	habent

Errores interpunctionum.

Pag. lin.	*Errata*	*Corrige*
1. 14.	aethereo	, Aethereo
3. 14.	, μετρω	μετρω ,
4. 3.	mos	mos ,
25.	animus	animus ,
39. 4.	gyros	gyros .
50. 11.	Ire	Ire ,
69. 15.	fulgida	, fulgida
75. 8.	forte	forte ,
82. 28.	lib. I	lib. I :
96. 25.	moles	moles ,
299. 9.	luminis	luminis :
337. 9.	nudam	nudam ,
342. 2.	que .	que

DE SOLIS AC LVNAE DEFECTIBVS.

LIBER I.

CUR quondam [1] aethereas Titan sine nube per au-
Dum micat, et puro respergit lumine terras, (ras
Praetexat subita nitidos ferrugine vultus,
Impatiensque moræ fuscis nox prodeat alis
Atra die medio, stellasque inducat Olympo;
Cur, sudo dum laeta nitet Latonia Coelo,
Nunc tenebris condat caput, et nunc sanguine multo
Inficiat frontem, Latiis memorare Camoenis
Aggrediar, penitusque imas educere causas.
Tu mihi,[2] qui Arcadico aethereo qui summus Olympo,
Phoebe, nites, naturae aditus tu pande repostos,
Divinumque immitte jubar; tu suffice venam
Te dignam: tua res agitur, seu lumina terris

1 Innuuntur hic praecipua capita pertractanda in toto opere: porro in eclipsi totali Solis solent et stellae apparere: Luna autem dum deficit, aliquando ita est nigra, ut etiam ex oculis penitus evanescat, aliquando est admodum rubra.

2 In eclipsi Solis radios solares amittit Terra interceptos a Luna, in eclipsi Lunae ipsa Luna solares radios amittit a Terra interceptos; quare utrumque argumentum ad Phoebum pertinet, qui quidem jure a Poëta Astronomo idcirco etiam invocatur, quod idem et in Arcadico Olympo emineat Musarum, ac Poëtarum Princeps, et in Olympo aethereo, nimirum in Coelo, sit Sol ipse Princeps Astrorum omnium.

Ipse neges, solita seu fraudes luce sororem.
Tuque adeo Aonias inter [3] mihi maxima Divas,
Uranie, terras quae dedignata jacentes
Alta petis cursu, & caput inter sydera condis,
Huc ades, atque tuum facilis ne desere vatem.
Ante tamen Pindique patrem, doctasque sorores
Te primum mea vota vocant, te in carmina poscunt,
Nobile Parkeridum [4] germen, meritissime docti
Angligenûm coetus praeses; te namque superba,
Te duce lecta cohors Naturae arcana latentis
Regalem ad Thamesis ripam scrutatur, & omnes

3 Maxima mihi, nimirum Poëtae itidem Astronomo.

4 Haec tertia invocatio locum tenet nuncupatoriae epistolae, et idcirco evasit aliquanto fusior, ut nimirum exponantur rationes, ob quas Regali Societati, et ejus Praesidi, Comiti de Macclesfield, e nobilissima Parkeriorum familia, hoc opus jure nuncupari possit; agitur nimirum in eo de argumentis, in quibus plura Societatis membra excellunt maximè, et plura ex iisdem membris, summa cum laude nominantur.

In primo libro habetur quoddam universae Astronomiae compendium; in ea tum alia plura Societatis membra, tum in primis Bradleyus aeternum sibi nomen compararunt. Bradleyo autem ipsi ob nutationem axis, et aberrationem luminis felicissime detectas illud debet Astronomia, quod nunc demum perfici potest, et in dies magis perficitur.

In libro II. habetur fusior descriptio telescopii, et micrometri: per totam Europam est pervulgata Shorti fama ob egregia ejus telescopia tam dioptrica, quae objectivum vitrum habent, quam catadioptrica, quae habent speculum metallicum. Is autem non construit tantummodo telescopia, sed et iis optimè utitur, satis egregius et Astronomus, et Geometra, ac insigne Regalis Societatis membrum. Micrometra illa vetera, quae ocularia dicuntur, filis constant, quorum aliqua, vel saltem unicum, ope cochleae promoventur, et per notas adscriptas divisionibus habentur omnes minimorum motuum partes, unde fit, ut exiguas coelestes quantitates eorum ope

Telluris vaſtae comperta effundit in oras.
Quae canimus, veſtris pars maxima debita curis.
Pandimus aſtrorum et poſitus, motuſque: quis ignes
Servare æthereos, curſumque notare fugacem
Aptior, & longùm ignotas deprendere leges
Ingenti Bradleyade, cui diva tuenti
Aſſidet Uranie, totumque recludit Olympum?
Perſequimur tereteſque tubos, incluſaque vitra,
Filaque, quae tenues Coeli dant prendere partes,
Menſuraſque aeri inciſas: quis in arte tuborum
Par Shorto, ſeu vitra velis, ſeu dura metalla

metiri liceat, ac inde et nomen adepta ſunt a Graeco, *μικρον*, *parvum*, et, *μετρω* *metior*. Porro in hoc, et in quovis alio Aſtronomicorum inſtrumentorum genere, quod cochlearum aequabilem motum, et diviſiones in metallo inciſas requirit, Angli Artifices ante omnes alios, quotcunque ubilibet per Europam habentur, longe excellunt.

In lib. II. itidem agitur de tranſitu Veneris ſub Sole, quem anno ſequenti 1761. habituri ſumus, quem quidem Halleyus praedixit primus, et commoda, quae inde in Aſtronomiam provenire poſſunt, vulgavit; habetur autem et alia obſervatio cum ingenti elogio ipſius Halleyi libro v.

In eodem lib. II. fit mentio de horologiis oſcillatoriis Grahami, qui primus id inſtrumentorum genus mirum in modum perfecit, et Artifex egregius ſimul, et Obſervator.

In lib. I. occaſione arrepta ab inaequalibus Lunae motibus exponitur gravitas generalis mutua Newtoni, a qua plurimae perturbationes oriuntur in Lunae motibus, quae ibidem innuuntur.

Liber quintus totus verſatur circa lucem, et colores, totam Newtoni theoriam evolvens, opportuniſſimam ad explicandum, cur Luna in eclipſibus ſit ſaepe rubra. Porro ibidem habetur quaedam ipſius veluti Apotheoſis, cum invocatione, et hymno, in quo omnia ejus philoſophica comperta continentur. Habetur autem circa ejus finem illud, ad quod hic alluditur:

Dona tibi, tibi thura parat ſtudioſa juventus,
Altaque marmoreis meditatur templa columnis.

Inferere, atque imis adducere fydera terris?
Anne notas alibi melius fuper aere rigenti
Sculpere mos, cochleifque pares inducere fpiras?
Quid memorem fato raptos? mea carmina veftri
Et laudes celebrant Halleji, & docta reperta,
Et memorant culti mira inftrumenta Grahami,
Aurata aequales dum cufpide dividit horas.
Angligenûm fed primus honos, & gloria tanti
Prima chori longe ante alios Newtonus ibidem
Emicat, atque operis mihi magna in parte refulget.
Seu referam implexis Phoeben erroribus actam;
Ille mihi aftrorum nexus, virefque miniftrat,
Syderei queis fefe ignes per mutua turbant;
Sive Deam media fordentem fanguine in umbra;
Ille almae textum lucis, mixtofque colores
Suggerit, et longi dat carminis argumentum.
Idem ergo & fummo inferitur mihi celfus Olympo
Jam Numen, coliturque hymno, dum digna recenti
Surgunt templa Deo, dum mafcula thura parantur.
Ergo opus excipite, atque aures adhibete canenti,
Tuque, et tota cohors, facilemque adjungite mentem,
Ac trepidum affenfu vatem firmate fecundo.
Defectus Solis varios, Lunaeque labores
Si penitus noffe, et caecas evolvere caufas
Eft animus fuperas fcrutari ante omnia fedes
Cura fit, et pofitus aftrorum, & difcere motus.
Principio [s] Coelum dum fufpicis, atque ferenam,

[s] Ponuntur hic objecta coeleftia eo ordine, quo videri poffint, tranfeundo a ftellis fixis, et errantibus, quae apparent per noctem, ad Lunam, quae in fine Lunationis apparet in Aurora, ac deinde ad Solem; et idcirco pofitum eft

Sy-

Sydera per noctem, et Divae tenuata triformis
Cornua, surgentemque eoo e littore Phoebum;
Ne defixa polo, superisque haerentia tectis
Rere procul paribus disjungier intervallis,
Ceu, picta auratum qua sustinet aula lacunar,
Haerent infixi trabibus longo ordine clavi.
Haec magis, illa minus vacuum per inane, vel aura
In tenui immensas dispersa per aetheris oras
Tolluntur Coelo, atque humili à Tellure recedunt.
Quae [6] saliunt semper, tremulaque in luce coruscant,
Tenvibus et radiis, ut acutae cuspidis ictu,
Percellunt oculos rutilantia, semper eosdem
Inter se positus, atque intervalla tuenti
Objiciunt certa, et nullum mutata per aevum.
Hinc ea fixa vocant. Summi ad confinia Mundi
Illa quidem spatiis elata immanibus, omnes
Mensorum eludunt curas, et se ardua condunt.
Nec tenues mittunt radios: fors igne nitentem
Aut aequant Phoebum, aut etiam nitidissima vincunt.
At circum immensas late distracta per auras
Lumina dispereunt, longoque labore viarum
Nocturnas aegre vincunt jam fessa tenebras.
Si liceat spatium superare immane volatu
Daedaleo, Coelique altos conscendere fines,
Ipsum etiam videas pariter decrescere Phoebum

illud *Divae tenuata triformis Cornua*; nam cornua in fine Lunationis evadunt quotidie tenuiora, et tunc sub Auroram Luna oritur.

Porro stellae dispersae sunt ad distantias admodum diversas vel in spatio vacuo, vel in aura aetherea ita tenui, ut nullam motibus resistentiam patiat.

6 Stellae aliae dicuntur inerr-

Paullatim, et caeca demum se condere nocte.
Quis tamen et formas omnes, et nomina pandat
Singula connumerans, certasque ex ordine sedes?
In medio stellis ardet fulgentibus ingens

rantes, sive fixae, aliae errantes, sive Planetae. Stellae fixae vividissimum habent Lumen, sed scintillant ob exiguitatem diametri apparentis, ob quam a tenuissimis quibusque vaporibus teguntur, et retegun-tur per vices: dicuntur fixae, quia servant eandem ad sensum positionem ad se invicem. Olim est creditum, eas servare omnino ejusmodi positionem; verum detecti sunt per telescopia quidam satis exigui quarundam fixarum motus, qui nobis videntur exigui ob immanem distantiam, sed fortasse sunt satis magni. Adhuc tamen, cum sub sensum sine telescopiis non cadant, hic habentur pro nullis.

Huc usque creditum est, nullam haberi methodum ad computandam earum distantiam, cum crederetur, nullam haberi ipsarum eam, quam Astronomi parallaxim dicunt, ne ab orbe annuo quidem oriundam: at per hos ipsos dies, quibus haec Londini scribimus, Dominus Maskelyne, et Astronomus, et Geometra egregius, Societatis Regalis membrum, in postremo congressu Societatis die 26. Jun. 1760, Societati proposuit parallaxim Sirii, quam deduxit ex 18 observationibus Caillii habitis ad Caput Bonae Spei, quae ejusmodi est, ut diameter orbis annui subtendat in Sirio ipso angulum secundorum 15. Inde calculo inito invenitur distantia Sirii a nobis semidiametrorum orbis annui, sive distantiarum Terrae a Sole 27502. Sed ut res multo adhuc certius constet, proposuit illud, ut in Insula S. Helenae, occasione observandi transitum Veneris sub Sole, id etiam observetur, cum ibi ea fixa proxime ad zenith accedat, ubi exactissime definiuntur fixarum loca. Sirius tamen reliquis omnibus fixis lucidior, semper etiam propior est creditus. Habentur sane plurimae observationes aliarum fixarum, quae accedunt ad nostrum zenith, in quibus nulla deprehenditur sensibilis parallaxis.

Fixae proprio lumine fulgent, ut Sol: hinc censentur totidem Soles, et quae tantummodo ob immanem distantiam tanto minus lucidae appareant, quam Sol; et sane, si possemus satis recedere ab ipso Sole, ipse etiam paullatim minueretur nobis, ac de-

Fascia

Fascia [7], et immenso Coelum complectitur orbe
Excurrens longe, qualis quae regia frontem
Praecingit vitta, et comptos de more capillos
Comprimit adstringens, vel qui demittitur alte

mum etiam evanesceret. Si constaret vera ratio luminis alicujus fixae ad lumen Solis, facile definiretur, ad quam distantiam oporteret recedere, ut Sol evaderet ejusdem luminis, ac illa fixa; nam lumen est in ea, quam Geometrae dicunt rationem reciprocam duplicatam distantiarum. Tentavit id quidem Hugenius, et post illum plures alii; ac nuperrimè Bouguerius conatus est eam luminum proportionem invenire; sed mihi omnes eae methodi suspectae sunt ob plures rationes, quas hic persequi non vacat. Progressi autem sunt iidem ad definiendam ipsarum fixarum distantiam ex eadem ratione luminum, ponendo fixas esse Soli aequales. Sed et illud est omnino incertum, cujus verae magnitudinis sint; nam Astronomi appellant stellas magnitudinis primae, secundae, tertiae, ex magnitudine, quae nudo oculo intuenti apparet, et quae pendet a sola vi luminis oculum ipsum percellentis: est admodum probabile, alias esse minores, alias majores Sole, et sine ulla certa relatione magnitudinis cum distantiis dispersas esse per illa immensa intervalla, uti Planetae nullam habent certam magnitudinum, et distantiarum relationem.

Dictum est, eas esse *summi ad confinia Mundi*; nimirum Mundi nobis conspicui; incertum enim omnino est, quo se protendat Mundus, fortasse ultra omnes fixas nobis conspicuas in immensum, si Mundi nomine appelletur aggregatum omnium rerum creatarum. Ineptus sane sit, qui cum suorum oculorum vi, vel etiam cum vi suae imaginationis terminet infinitae potentiae Divini Opificis foecunditatem. Posset aggregatum totum rerum sub nostros sensus cadentium esse quaedam exigua particula, granulum quoddam arenulae respectu operis in immensum majoris a D. O. M. procreati; et adhuc nobis ita exiguis id ipsum immensum appareret.

7 Zodiacus, qui in sphaera armillari cernitur, ut fascia quaedam. Is dividitur in duodecim partes, quae dicuntur signa, et continentur iis binis versibus:

Sunt Aries, Taurus, Gemini, Cancer, Leo, Virgo,

Ex humeris, laterique affixum sustinet ensem
Balteus, eoo advectis e littore gemmis,
Concharumque nitet spoliis, auroque refulget.
Bissenis illam signis fulgentibus unam
Concessisse Deos, dicunt. Stant ordine longo
Dispofita in gyrum, et spatiis aequalibus ardent.
Prima tenet, rutilisque Aries se cornibus alté
Erigit, et puri tenues petit aetheris auras,
Ostentatque nitens aurato vellere dorsum.
Ille olim aequoreas genitos Athamante per undas
Phryxum, atque exceptam fatis obstantibus Hellen
Extulit: hirsuto frater sedet altus in auro,
Et ventos, tumidi despectat et aequoris iram,
Cornigerae fronti fidens, dorsoque patenti.
At soror insano heu! nimium conterrita fluctu,
Ventorumque minis trepidat, dejectaque dorso
Labitur infelix. Nequidquam voce cadentem
Compellat lacrymans, et brachia tendit, opemque
Implorat Superum frater: perit obruta fluctu,
Ah perit! immiti, et moriens dat nomina ponto.
Incolumis ripa post tanta pericula Phryxus
Vota Jovi solvit, ditemque ardentibus aris
Vectorem sistit mactans, ac vellus ab alto
Fornice, et auratae suspendit cornua frontis.
At Pater Omnipotens sacro protexit ab igne
Illaesum, inseruitque polo, et fulgentibus astris

Libraque, Scorpius, Arcitenens, Caper, Amphora, Pisces.
Tria postremum praecedentia dici solent Sagittarius; Capricornus, Aquarius. Nota sunt Poetis, quae hic ex Mythologia Veterum ornandi carminis gratia assumuntur.

Distinxit

Diſtinxit frontem, atque hirſuti velleris aurum.
Pone ſubit, rapta, et fato meliore per undas
Avecta aequoreas quondam qui virgine Taurus
Promeruit ſuperas ſedes. Cum Caſtore Pollux
Conſequitur; partem geminis nam fratribus unam
Alternis tantúm genitor permiſit habendam.
Deinde loci Cancer fervens exaeſtuat: illum
Excipit, et [8] corde, et cauda jaculatur ab ima
Immitem rabidus flammam Leo, quem labor olim
Herculeus ſylva Nemeae proſtravit in alta.
Tum virgo Erigone radianti dives ariſta,
Tum geminae ſubeunt Lances, quibus aequus ab alto
Naturam librat Divum pater, atque hominum rex,
Productiſque dies exaequat noctibus, atque
Committit luci tenebras, et temperat aeſtum.
Proximus his vaſto ſe corpore Scorpius infert
Corde nitens medio, et chelas extendit apertas
Horrentem bifida contorquens cuſpide caudam.
Dein genus ambiguum dorſo Centaurus equino
Inferit humanos artus, volucremque ſagittam
Theſſalico multum adnitens emittit ab arcu.
Deinde procelloſus Caper imminet, atque nivali
Concretus glacie frontemque, humeroſque rigentes
Torpet hebes; verſa quem triſtis Aquarius urna
Excipit, aſſiduis atque imbribus obruit agros.

8 Leo habet binas ſtellas primae magnitudinis, in corde, et in cauda: Virgo unam in Spica, quam manu tenet: Scorpius unam in corde: ad eas hic alluditur. Quando Sol ingreditur Libram, eſt Aequinoctium, ſive dies noctibus aequales fiunt, atque eo reſpiciunt, quae de hoc ſigno hic habentur.

Poſtremos cohibent Phryxei velleris auream
Urgentes caudam radiantia vincula Piſces.
Caetera, quae tenues procul hinc elata per auras
Inferuere aſtris Superi, Coeloque locarunt;
Perſeus, anguiferaeque caput furiale Meduſae,
Lernaei domitor monſtri, Jovis alite raptus
Et puer, et ſaxo Andromede religata rigenti,
Et pater, et ſciſſis genitrix miſeranda capillis;
Atque alii, atque alii: tum nomina mille ferarum,
Fluviorum rex Eridanus, geminaeque Coronae,
Et Lyra, et aequoreas quae prima innare per undas
Auſa Ratis ventos riſit, tumidaſque procellas,
Aetheris immenſas late diſtracta per oras
Diverſas habitant ſedes, Coelumque frequentant.
Inferiora 9 tenet Phoebus loca: nec tamen idem
Haud ſeſe aethereas immenſum attollit in oras,
Deſpectatque humiles ſublimi e vertice terras.
Finge etenim vaſto intortum glomeramine filum,
Quo liceat gyris ter mille amplectier orbem
Telluris magnae, immenſi tumida aequora ponti,

9 Sol eſt longe inferior ſtellis fixis, ſed diſtat plurimum a Terra. Si illa, quam Aſtronomi dicunt parallaxim horizontalem Solis, uti eam nunc plerumque Aſtronomi eſſe cenſent, potiſſimum poſt obſervationes Caillii ad Caput Bonae Spei, eſt proximè ſecundorum $10\frac{1}{2}$; diſtantia Solis a Terra continet ſemidiametros terreſtres 19644. Circumferentia cujuſvis circuli eſt ad ejuſdem ſemidiametrum quam proximè, ut 710. ad 113. Hinc ad exprimendam eam diſtantiam aſſumuntur hic tria millia circumferentiarum, quae efficiunt ſemidiametros 18850, numerum minorem, ſed proximum priori; ac dicitur, filum, quod circumvolvatur circa omnem Terram per ter mille vices, ſi diſtendatur Solem verſus, nondum ab ipſa Terra eo perventurum.

Tot

Tot campos, vallesque, et summa cacumina montes:
Evolve, ac tenues elatum mente per auras
Distende in Solem; terris et si caput imis
Haereat, haud ipsum speres contingere Phoebum,
Usque adeo celsa consurgit in aethera fronte.
Ille [10] suos mutat positus, Coelumque per amplum
Excurrit longè; jamque his, jamque ignibus illis
Jungitur, et totum circum aethera lustrat oberrans.
Ipsa [11] quoque incertam mutant errantia sedem
Sydera, discurruntque Polo: Cyllenius ignis,
Et Venus, et diri sydus ferale Gradivi,
Cumque suis comitum turmis dominator Olympi
Jupiter, & nimio genitor jam fractus ab aevo,
Phœbum obeunt, terrasque inter, Titanis & orbem
Jam sese Majae proles, & Mater Amoris
Insinuat; jam se Phoebo sublimior effert.
Tum Mavors, tum deinde Jovis, tardique parentis
Assurgit Coelo sydus; jamque alta recedunt
Post Phoebum, multaque latent in luce diei;
Jam Phoebo adversum percurrunt aethera, et umbram

10 Sol positionem suam ad fixas ita mutat, ut integrum gyrum perficiat, delatus nimirum per eclipticam motu annuo, de quo infra.

11 Planetae itidem locum in Coelo mutant: nominantur hic autem tantummodo planetae primarii eodem ordine, quò a Sole distant, et, ut plerumque in toto poemate, mythologicis characteribus designantur; sunt autem Mercurius, Venus, Mars, Iupiter, et Saturnus: innuuntur etiam secundarii planetae postremorum comites, nimirum quatuor satellites Jovis, et quinque Saturni.

Porro horum planetarum orbitae Solem ita ambiunt, ut orbita Terrae jaceat ultra orbitas Veneris, et Mercurii. Hinc hi duo planetae sunt propiores Soli, quam Terra, et dicuntur idcirco inferiores, ac ha-

Obscurae

Obscurae clarant noctis, tristesque tenebras.
Phoebum [12] etiam ardenti ferales crine Cometae
Mille viis diversi obeunt; jamque ardua tendunt
Ire loca, et spatiis se longe immanibus abdunt;
Jam redeunt, propiusque, at non impune, flagrantem
Rursus adire Deum, atque accedere cominus audent
Immemores; imo rabidas nam pectore flammas
Concipiunt, patulisque atros e faucibus ignes,
Commixtamq; vomunt nebulam, fumosq; nigrantes.

bent binas conjunctiones opticas cum Sole respectu Terrae, alteram, quam dicunt inferiorem, cum jacent respectu Solis ad eandem partem cum Terra ipsa, adeoque respectu Terrae sunt infra Solem, inter ipsam Terram, et Solem: alteram conjunctionem habent cum Sole superiorem, cum ultra Solem sunt, jacentes respectu ipsius Solis ad partes oppositas iis, ad quas jacet Terra. Reliqui tres planetae dicuntur superiores: ii nunquam possunt subire inter Solem, et Terram, cum ab illo semper distent magis, quam haec: sed quando jacent in directum cum Terra respectu Solis, si jaceant ad eandem partem, sunt respectu Terrae in oppositione cum ipso Sole; si jaceant ad partes oppositas, sunt in conjunctione cum Sole, sed ultra ipsum Solem. In hoc secundo casu magis distant a Terra, quam in primo, et idcirco dicuntur in hoc casu *alta recedere post Phoebum*, sunt enim altiora respectu Terrae. In eodem casu per diem sunt supra horizontem cum ipso Sole, et non apparent; in priore autem casu oppositionis supra horizontem sunt per noctem, et fulgore suo clarant etiam nonnihil noctem ipsam: certe Venus, et Jupiter aliquando ita emicant, ut et umbram projiciant, quae sensu percipi possit.

12 Cometae etiam circa Solem gyrant, sed dum planetarum orbitae per angustum Coeli spatium moventur, quod Zodiaci fascia occupat, ipsi habent directiones motuum admodum varias ita, ut aliae orbitae sint etiam aliis perpendiculares, immo et oppositae motuum directiones habeantur; ac dum planetae gyrant in orbibus fere circularibus, illi moventur in ellipsibus admodum oblongis ita, ut in maxima a Sole distantia, quod aphelium dicitur, plurimis vicibus magis distent, quam in minima,

Proxima

Proxima [13] Telluri vix quidquam assurgit in auras
Cynthia, demissoque humilem regit aethere currum.
Vix etenim tantum se attollit in aethera, quantum
Excurrit decies Terrae revolubile dorsum;
Atque licet turgere pares videantur uterque
Et Solis, Lunaeque globus, (namque aetheris alti
Dimidium unius condunt e partibus illis,
Quarum ter decies bissenas integer orbis
Occupat aethereus) transverso corpore qua se

quae appellatur perihelium, et in illo quidem casu debeant refrigescere plurimum, in hoc incalescere, et fere inflammari, quo calore excitati vapores, dum in atmosphaera Solis ascendunt ad partes Solis oppositas, caudam generant Soli ipsi semper aversam, quam ego cum unicam esse putem causam caudae cometicae, saepe ipsas caudas fumantes appello, vel cum cometas nomino, ad fumum alludo.

13 Luna est Telluri proxima: ipsius media distantia a Terra est semidiametrorum terrestrium quam proxime 60, quod hic exprimitur per 10 circumferentias terrestres, quarum singulae paullo plus continent, quam senas Terrae semidiametros. Magnitudo apparens Lunae, sive ejus, ut dicimus, apparens diameter, est proximè aequalis magnitudini, sive diametro apparenti Solis, nimirum aliquando tantillo major, aliquando minor, utriusque nimirum media diameter apparens parum superat dimidium gradum circuli coelestis. Cum vox gradus apud Veteres Latinos non valeat idem, quod nunc apud Astronomos; ea vox, et omnia alia artis vocabula apud Veteres non usitata, in hoc poemate evitantur; satis autem hic exprimitur gradus orbis aetherii, nimirum circuli coelestis, cum dicatur *quarum ter decies bissenas occupat orbis*, nam si multiplicentur simul ter decem, sive 30, et bisse x, sive 12, fiunt 360, quot nimirum sunt circuli gradus. At ea aequalitatis apparentia proveuit ab immani distantiarum discrimine, nam Sol ita est magnus, ut ejus diameter sit plusquam triplo major, quam distantia Lunae a Terra. Nam diameter Solis continet diametros terrestres circiter 95, et distantia media Lunae a Terra 30. Distantia autem Solis a Terra 19644 semidiametrorum terrestrium, uti diximus in adn.

Diſtendit Titan, pluſquam ter craſſior illo eſt,
Quod ſpatium a noſtro Divam diſterminat orbe,
Tercentum et paribus ſpatiis ſeſe altior effert.
[14] Nec labor eſt poſitum, et variam mutantia ſedem
Sydera ſcrutanti certis cognoſcere ſignis:
Quodque [15] ſuum prodit jubar, aut ſua forma, locuſve.
Fumantes tergo caudae, crineſve ſoluti
Diſtinguunt, ſeu barba truces promiſſa cometas.
Lux placida errantes ſtellas, dubiique tremoris
Expers, ni denſos agitet gravis aura vapores;
Clara Jovem prodit, Saturnum plumbea, at igne
Sanguineo fervet Mavors, et concitat acri
Mortales animos oeſtro, inſpiratque furorem.
Quod ſi nec pigeat Coelum per vitrea longo
Septa tubo, Coelique ignes ſcrutarier, haud te

9, continet diſtantiam Lunae ſemidiametrorum 60 vicibus 327 circiter, qui numerus rotunde, ut ajunt, hic exprimitur per illud *Tercentum*.

14 Vide, ſi libet, verſus appoſitos in fine hujus libri, qui huc inſerti fuerunt, dum in conventu privato Arcadum Romae hoc libri initium recitaretur coram binis Eminentiſſimis Cardinalibus.

15 Lumen, forma, et locus, quem occupant, ſatis diſtinguit planetas, et cometas, tam a fixis, quam inter ſe: de his ſingillatim quaedam adduntur inferius. Cometae habent quandam pallentem veluti nebulam circa ſe, quae, ſi apparet circa ipſos aequaliter ſparſa, dicitur coma; ſi in longum protenditur, tendit autem tum ſemper ad partes Soli oppoſitas, dicitur barba, vel cauda, prout dirigitur ad eam plagam, ad quam motu proprio cometa tendit, vel ad oppoſitam. Hinc cometae criniti, barbati, vel caudati. Sunt criniti, ubi longe diſtant extra Solis atmoſphaeram, vel ubi jacent ferme in directum cum Sole, et Terra: dum ad Solem deſcendunt, ſunt caudati: dum aſcendunt ab ipſo, barbati.

Planetae plerumque non ſcintillant; ſed tamen, ubi Coelum eſt ſatis vaporoſum, ipſi etiam tremulo quodam lumine ſubſultant.

Jupiter,

Jupiter, aut dubia Saturnus imagine fallet.
Quinque [16] patri comites, at gnato quattuor adſtant
Affixi lateri, greſſumque ſequuntur herilem,
Spectanti et dominos mille inter ſydera ſignant.
Ille etiam, regno quamquam dejectus adempto,
Geſtat adhuc immanem, et multa in luce coruſcam
Ingentis damni ſolatia parva coronam:
Huic gemmis diſtincta chlamys, variataque fuco
Plurima coeruleo praecingit faſcia pectus.
Ergo ſuae natum vitae, patremque corona
Prodet, et intuitu dabit uſque agnoſcere primo.
At quamquam in medio quondam bene notus Olympo,
Mutato contra ignarum mox ore tuentem
Ludet, et aſtrorum latitabit in agmine Mavors.
Ille etenim terris quondam ſat proximus imis
Emicat, atque trucem oſtentans ex aethere frontem
Sydera ſanguineo paene omnia lumine vincit,
Inſultans: at mox vectus procul aethera in altum
Miteſcit ſenſim, poſitoque colore, miniſque,
Vix aequat ſtellas tenui jam luce minores. (quam
Alma [17] Venus nunquam media tibi nocte, nec un-

16 Jupiter habet, uti diximus, ſatellites quatuor, Saturnus quinque: ille et faſcias quaſdam, ut vittas, ac in iis partes aliquas lucidiores, obſcuriores alias videre eſt; hic annulum latum, quo cingitur in morem coronae ambientis caput; quae quidem omnia ſine teleſcopiis diſcernere nequaquam licet: ad ea ex Veterum mythologia alluditur. Mars in perigeo eſt circiter quintuplo propior Terrae, quam circa apogeum, et in primo caſu ita effulget, ut fere Jovem aequet, ſed colore fere ſanguineo; in ſecundo vero vix a perquam exiguis ſtellis diſcernitur.

17 Venus non apparet, niſi mane ante Solem, et tum appellatur Phoſphorus, vel veſpere poſt Solem, quo tempore dicitur Heſperus. Vim luminis

Adverſa

Adverſa Phoebo Coeli de parte nitebit.
Heſperus (ut ſero occiduas cum veſpere ad oras
Effulget, Divam Graji dixere vocantes)
Conſequitur Phoebum: aſt eadem conſurgit ab undis
Phoſphorus Eois, et Phoebi nunciat ignes,
Vicinumque diem, pecudumque, hominumque labores.
Illa Jovem radiis pulcherrima vincit, et ore,
Quo miſerum mortale genus, quo numina captat,
Effundit jubar, ac nocturnas diſcutit umbras.
Atque olim, licet e medio Sol altus Olympo
Imbuat aërios immenſo lumine campos,
Exerit alma Polo nitidum caput, atque ſtupentes
Allicit adſpectantum oculos, ignaraque rerum
Corda rudis vulgi percellit; nuper ut amplam
Agrippae ad molem, atque immanibus alta columnis
Atria, confluere affuſas circum undique turmas
Vidimus, & denſa mirari ſydus ab umbra.
Aſt olim obſcuras etiam ſpoliata per auras
Depoſitis graditur radiis, tenuique renidens
Lumine ſeu torquet miſeros, ſeu fallit amantes,
Immenſas late quaeſita per aetheris oras.

Unus [18] vix unquam tibi ſe Cyllenius ignis
Spectandum dabit; atque oculos percellet acutos.
Nam ſemper Phoebi rutilo tam proximus orbi

habet admodum diverſam ob mutatam diſtantiam a Terra, et poſitionem : aliquando in maxima ſui luminis vi cernitur puro Coelo interdiu : id accidit, cum haec primo ſcriberentur, et ex obſcuriore loco Urbis prope Pantheon, ac ex ipſo templo per illam unicam ejus feneſtram ingenti concurſu hominum ſpectata eſt per plures dies.

18 Mercurius Soli proximus raro admodum cernitur, in maximis nimirum quibuſdam elongationibus a Sole : tum autem vividiſſimum habet lumen ob ipſam tantam Solis viciniam.

Vix

Vix unquam hinc, atque hinc dextra, laevaque recedens
Evolat, et tanti radiis sese explicat ignis.
Proinde latet, rarusque, atque imo in margine Coeli
Erumpit primo seu vespere, sive furentes
Cum jam Solis equos, currumque Aurora paravit,
Et roseos puro profudit ab aethere flores.
Vividus at multa vicinae in luce diei
Frustra fallaces quaerentem condere vultus
Ostendet fulgor, radiorum et cuspis acuta
Prodet perreptantem, & inania furta parantem.
At Phoeben sudo quis non agnorit Olympo
Suspiciens? Norunt pueri, innuptaeque puellae,
Alternantque choros, & mutua carmina dicunt;
Novit et insanum furiali turbine rhombum
Contorquens immitis anus, frontemque minacem
Crispat, et ore fremens immurmurat, abreptamque
Ardenti sperat Divam deducere curru.
Hactenus, aetherias teneant quae sydera sedes,
Queis noscenda tibi signis, quo sparsa per Axem
Ordine: nunc varios cursus, variosque recursus
Expediam, facili praesens modo numine Phoebus
Dicentem regat, et veniant ad carmina Musae.
In primis [19] Coelo quidquid nitet, Aurea Phoebe,
Phoebusque, errantesque ignes, dirique Cometae,
Syderaque extremi disjuncta in margine Mundi,

19 Habetur hic motus communis diurnus, et exprimitur tam Tychonica sententia Telluris quiescentis, quam Copernicana Telluris motae; in utraque sententia excitari debet in mente eadem idea, cum eodem modo impellantur nostrorum sensuum fibrae, sive quiescat Terra, et moveantur astra, sive ea quiescant, et haec moveantur, adeoque idem debeat in utroque casu propagari motus ad cerebrum.

Spectanti celerem motum, gyrosque perennes
Objiciunt: cursu occiduas namque omnia in oras
Cernimus unanimi contendere, seque rotatu
Urgere assiduo, & magnos circum ire per orbes;
Sive quod immensi moles vastissima Coeli
Ipsa super gemino sese, Tellure quieta,
Cardine circumagat, conclusaque transferat astra;
Sive quod affuso librata sub aëre Tellus
Axe suo se verset agens, Coeloque quieto,
Eoas contra semper nitatur in oras.
Namque oculos eadem pulsat, pertingit ad imas
Forma eadem cerebri sedes, sive omnia circum
Spectatorem obeant immotum, sive quietis
Omnibus, ipse suo se vortice flectat in orbem.
Contorta insani quondam sic impete venti
Stantem alta in puppi dum te jubet unda rotatu
Circumagi rapido, et subita vertigine torquet,
Mille rates, si mille notis dant plena secundis
Lintea, spumantesque undas, montesque remotos,
Littoraque, et turres, et quidquid in aethere summo
Eminet, immotum circa te volvier, atque
Illo, quo raperis, raptari vortice credas.
Atque hinc, et patria exusta dum Troïus heros
Provehitur portu, terrasque recedere, et urbes
Vidit, et objecto discedere littora ponto.
Hoc [20] oritur motu Titan, atque occidit, atra

20 A motu diurno pendet ortus, et occasus Solis, adeoque alternatio diurna caloris, et frigoris utilissima ad vegetationem, aestus marinus, quo aquae elevantur, vel deprimuntur in eodem loco pro diversa positione, quam is acquirit ad Solem, et Lunam, a quorum actione in Newtoni theoria pendet figura, quam Tellus debet acquirere ad habendum ae-

Alternans

Alternans cum nocte diem, et vel rore tepenti,
Foecundaque fovet radiorum aspergine sylvas,
Humorem inspirans venis, fibrasque resolvens,
Vel sinit admissos sensim concrescere succos.
Hinc tumido alternos ciet aequore Cynthia fluctus,
Jamque locis isdem trahit undas; jamque repellit
Attollens, pondusque levans, jamque aggravat; atque
Introrsum premit, et fundum compingit ad imum.
Hinc dubias regit Ursa rates, dum cardinem ad ipsum
Acta brevi circum, & nunquam demersa sub undas
Orbe meat, Coelique plagas, Terraeque patentis
Designat varias lenta vertigine sedes,
Ventorumque domos: hinc ardua vertice ab alto
Sydera scrutatus pastor sua tempora novit,
Excubiasque novas ciet, indulgetque sopori.

Communem [21] hunc dicunt; namq; omnia sydera mo-
Consensu unanimi, & communi foedere servant: (tum
Illum etiam exactae quoniam mensura diei
Limitibus finit certis, dixere diurnum.

Est alter primo assimilis, quique omnia motus
Sydera lege pari circumfert, non tamen isdem
Cardinibus, non occiduas directus in oras,
Nec spatiis adeo conclusus temporis arctis.
Obliquos peragit nam cursus, signifer orbis

quilibrium. Eodem modo circumaguntur circa polos stellae omnes; unde fit, ut Ursa, potissimum minor, et potissimum ea ipsius stella, quae, cum in ejus cauda sita sit, appellatur Cynosura, polo proxima, et idcirco minimo motu acta, et nunquam occidens, sit aptissima ad designandos cardines horizontis; aliae autem stellae paullo remotiores ab ipso polo aptae sint ad designandas horas per noctem, quas nimirum rustici, et pastores norunt ex solo stellarum aspectu.

21 Omnes stellae etiam fixae

Qua sese adversum excurrens protendit in ortum,
Ac post bis centum, et decies post saecula quinque
Vix redit ad caput, et gyro coit integer uno.
Illius hoc axis motu se haud passibus aequis
Contorquet, jamque hos, jamque illos aetheris ignes
Ad Boream rapit, atque immoto in cardine figit.
Scilicet et tempus veniet, cum se omnis Olympi
Invertet facies, nec jam reget altera Grajas,
Altera Sidonias puppes fera: Roma sepultas
Littore sub Libyco mirabitur aethera in altum
Produci flammas: telo metuendus acuto
Aequoreis Indus torvum caput efferet undis;
Exurget Junonis avis, frontemque superbam
Eriget, & longo protendet syrmate caudam,
Quaeque pedes contraxit Apus, quaeque igne quaterno
Nunc regit incertos alio Crux aequore nautas,
Aestivo campos nec findet Sirius igne,
Nec Boream, gelidasque nives, glaciemque rigentem
Restituet Caper, aut versabit Aquarius urnam.
Non [22] tamen his tantum si motibus incita tendant

habent alium motum itidem communem; sed is alios habet polos, nimirum polos eclipticae, adeoque ejus directio est obliqua respectu directionis motus prioris: fit non in occidentem, sed in orientem, et est lentissimus, cum exigat circiter 25 annorum millia ad unicum gyrum absolvendum.

22 His motibus nulla fit mutatio in positione mutua stellarum, si spectentur a loco quopiam proximo centro Terrae: spectanti e superficie ipsius occurrit mutatio quaedam positionis, ob illam, quae ab Astronomis dicitur parallaxis, quae astra deprimit: ea oritur ab obliquitate radii visualis, qui inclinarur ad rectam transeuntem per centrum Terrae, et per astrum, adeoque id efficit, ut ipsum astrum non referatur ad illud Coeli punctum, ad quod referretur, si spectaretur e centro Terrae: est autem idcirco parallaxis eo

Sydera,

Sydera, Tellurisque sinu spectator ab imo
Suspiciat, cursumque oculis scrutetur acutis,
Turbari positus, atque intervalla locorum
Sentiet. Unanimi dum se vertigine circum,
Et paribus torquent gyris, fugiuntque, sequunturque;
Immutata manent spatia, atque immobilis ordo.
Illa modo, aethereas quae non nimis ardua in oras
Extulerunt caput, et Terras fugere jacentes,
Obliquo lucis tractu si celsus ab alto
Despectes Terrae dorso, vel nuper ab undis
Egressa aequoreis, vel jam ruitura sub undas,
Credideris mutasse locum, atque a vertice Olympi
Demitti, et fundum plus aequo accedere ad imum.
At non [23] &, propriis dum sese errantia gyris
Sydera contorquent, certa intervalla locorum,
Ut monui, & positus servant, semperque sub iisdem
Syderibus fixis, Coeloque feruntur eodem.
Atque age jam, vastis qua lege coercita campis
Excurrant, varios Coeli qua parte meatus
Instituant, renoventque, canam: tu mente canentem
Sectare, et tacito cantum sub pectore versa.
Principio [24] Coeli per dorsum immane ruentem

major, quo astrum est remotius a zenith, et horizonti propius: est itidem eo major, quo astrum est propius Terrae, ac idcirco in stellis fixis prorsus insensibilis, in planetis omnibus perquam exigua praeter Lunam, in qua aliquando superat unum gradum. Dicitur autem hic despectare astrum is, qui id intuetur, ut exprimatur illud, radium, per quem is ipsum videt, esse quodam modo altiorem recta tendente a centro Terrae ad ipsum astrum, quam ob causam id per hanc parallaxim deprimitur.

23 Motus proprii planetarum perturbantes positionem mutuam.

24 Aequator, quem ecliptica ipsi obliqua secat in duo-

Concipe, quae media excurrens regione diurnos
Exercet motus magis omnibus amplior una
Orbita, et immoto procul alta recedit ab axe.
Hanc secat obliquam, et rutilis qua splendida signis
Fascia procurrit longe, par altera primae
Semita per mediam protenditur, atque rigentem
Non nihil ad Boream se hinc alta attollit, et inde
Non nihil imbre gravem se prona inclinat ad Austrum.
Illa plagam, unanimi, signat, quam sydera motu
Respiciunt, dum lenta meant ad Memnonis oras;
Illa viam, proprium qua Phoebus in aethere cursum
Aut peragit, curru et liquidas radiante per auras
Igneus, igniferoque regens fumantia fraeno
Quadrijugum colla invehitur, pigramque jacentis
Terraï molem circum undique lustrat oberrans,
Seu tota Terrae cum mole obeuntibus ipsum
Creditur Eoas contendere semper in oras.
Quidquid id est, totum bissenis mensibus orbem
Absolvit Titan, atque anni tempora signat.
Vere novo molitur iter, qua se utraque jungit
Semita, tum gelidas orbis procurrit ad oras
Signifer: hinc primum Coeli mensoribus ortum
Aetherei capiunt motus: hoc omnibus unum

bus punctis: secundus ille motus stellarum, de quo adn. 21, est parallelus ipsi eclipticae, ac per eam fit motus proprius Solis annuus: concipitur ab Astronomis initium ejus motus in altera e binis intersectionibus eclipticae cum aequatore, nimirum in ea, in qua zodiacus pergendo in orientem transit ab hemisphaerio australi ad boreale, et ad eam intersectionem Sol devenit in aequinoctio verno, quae idcirco etiam appellatur sectio verna. Ab hac eadem sectione verna Astronomi incipiunt numerare et ascensionem rectam, et longitudinem, per quas, conjunctas cum declinatione, et latitu-

Principium constat numeris, haec ultima meta.
Ipse [25] Aries, fulvo rutilat qui fulgidus auro
Agmen agens comitum primus, bissenaque Coelo
Signa regens, hac ipsa olim de parte coruscum
Fundebat jubar: at longo jam tempore in ortum
Post annos bis mille abiit, sedemque secundam
Nunc tenet, et spatio Pisces subiere relicto.
At priscum nomen servat locus, atque recentem
Dicitur a puro fulvi Sol velleris auro
Ducere nunc etiam auspiciis felicibus annum.
Non illo imparibus noctem discriminat horis,
Atque diem Titan, non illo tempore torvus
Aut Aquilo, aut Boreas saevit, glacieque nivali
Et sylvas, camposque, atque alto a culmine montes
Obruit, et gelido constringit frigore membra.
Nec nimium Coelo Titan elatus aperto
Arentes findit campos, glebasque resolvit.
Sed faciles ventorum animae, levis aura per herbas
Ludit, odoratis zephyrusque immurmurat alis.
Ipsa annum renovata novum Natura sereno
Excipit arridens vultu, frondesque virentes
Per nemora, & saltus, per prata nitentia flores
Effundit late, et blandos inspirat amores.

dine, syderum loca designant.

[25] Omnia signa zodiaci illo motu, de quo egimus adn. 21, processerunt in ortum bis mille circiter annis per unum signum ita, ut nunc stellae Arietis sint, ubi olim erant stellae Tauri, et stellae Piscium successerint in earum locum. Hinc Astronomi distinguunt zodiacum, quem vocant apparentem, ab alio, quem vocant rationalem. Signa zodiaci apparentis sunt partes fasciae coelestis continentes quaedam stellarum fixarum aggregata, contenta quibusdam figuris, quas in Coelo concipimus ad designandas facilius certis nominibus ipsas stellas fixas: signa

Concipe, quae media excurrens regione diurnos
Exercet motus magis omnibus amplior una
Orbita, et immoto procul alta recedit ab axe.
Hanc ſecat obliquam, et rutilis qua ſplendida ſignis
Faſcia procurrit longe, par altera primae
Semita per mediam protenditur, atque rigentem
Non nihil ad Boream ſe hinc alta attollit, et inde
Non nihil imbre gravem ſe prona inclinat ad Auſtrum.
Illa plagam, unanimi, ſignat, quam ſydera motu
Reſpiciunt, dum lenta meant ad Memnonis oras;
Illa viam, proprium qua Phoebus in aethere curſum
Aut peragit, curru et liquidas radiante per auras,
Igneus, igniferoque regens fumantia fraeno
Quadrijugum colla invehitur, pigramque jacentis
Terraï molem circum undique luſtrat oberrans,
Seu tota Terrae cum mole obeuntibus ipſum
Creditur Eoas contendere ſemper in oras.
Quidquid id eſt, totum biſſenis menſibus orbem
Abſolvit Titan, atque anni tempora ſignat.
Vere novo molitur iter, qua ſe utraque jungit
Semita, tum gelidas orbis procurrit ad oras
Signifer: hinc primum Coeli menſoribus ortum
Aetherei capiunt motus: hoc omnibus unum

bus punctis: ſecundus ille motus ſtellarum, de quo adn. 21, eſt parallelus ipſi eclipticae, ac per eam fit motus proprius Solis annuus: concipitur ab Aſtronomis initium ejus motus in altera e binis interſectionibus eclipticae cum aequatore, nimirum in ea, in qua zodiacus pergendo in orientem tranſit ab hemiſphaerio auſtrali ad boreale, et ad eam interſectionem Sol devenit in aequinoctio verno, quae idcirco etiam appellatur ſectio verna. Ab hac eadem ſectione verna Aſtronomi incipiunt numerare et aſcenſionem rectam, et longitudinem, per quas, conjunctas cum declinatione, et latitu-

Principium

Principium constat numeris, haec ultima meta.
Ipse [25] Aries, fulvo rutilat qui fulgidus auro
Agmen agens comitum primus, bissenaque Coelo
Signa regens, hac ipsa olim de parte coruscum
Fundebat jubar: at longo jam tempore in ortum
Post annos bis mille abiit, sedemque secundam
Nunc tenet, et spatio Pisces subiere relicto.
At priscum nomen servat locus, atque recentem
Dicitur a puro fulvi Sol velleris auro
Ducere nunc etiam auspiciis felicibus annum.
Non illo imparibus noctem discriminat horis,
Atque diem Titan, non illo tempore torvus
Aut Aquilo, aut Boreas saevit, glacieque nivali
Et sylvas, camposque, atque alto a culmine montes
Obruit, et gelido constringit frigore membra.
Nec nimium Coelo Titan elatus aperto
Arentes findit campos, glebasque resolvit.
Sed faciles ventorum animae, levis aura per herbas
Ludit, odoratis zephyrusque immurmurat alis.
Ipsa annum renovata novum Natura sereno
Excipit arridens vultu, frondesque virentes
Per nemora, & saltus, per prata nitentia flores
Effundit late, et blandos inspirat amores.

dine, syderum loca designant.

25 Omnia signa zodiaci illo motu, de quo egimus adn. 21, processerunt in ortum bis mille circiter annis per unum signum ita, ut nunc stellae Arietis sint, ubi olim erant stellae Tauri, et stellae Piscium successerint in earum locum. Hinc Astronomi distinguunt zodiacum, quem vocant apparentem, ab alio, quem vocant rationalem. Signa zodiaci apparentis sunt partes fasciae coelestis continentes quaedam stellarum fixarum aggregata, contenta quibusdam figuris, quas in Coelo concipimus ad designandas facilius certis nominibus ipsas stellas fixas: signa

O me illo raptum qui tempore propter amoenas
Eridani ripas sistat, vel Thessala Tempe
Carpentem flores, mulcentemque aëra cantu!
Progresso crescit Phoebo, flammasque sub imo
Annus alit gremio, & juvenili exaestuat igne.
Tum spicis redimita comas flavescere campos
Imperat alma Ceres, tersa rubigine durus
Exacuit Messor falces, atque horrea complet.
Succedit compresso æstu maturior aetas:
Libra dies iterum productis noctibus aequat;
Fundit opes Pomona, uvis turgentibus ardent
Setini colles, et Massica rura, Falernique
Alta juga, ac plenis spumat vindemia labris.
Ast ubi jam sedem Capricorni allapsus ad imam
Phoebus humo propior serpit, se tarda senectus
Infert incerto gressu, summoque nivalis
Vertice canities, mentoque per hispida membra
Labitur: adstrictis gelido stat frigore venis

vero zodiaci rationalis sunt illa loca, quae occupabantur ab iis fixis tum, cum ejusmodi nomina sunt imposita, incipiendo a sectione verna aequatoris cum ecliptica, quae ipsa sectio verna cum respectu fixarum singulis annis regrediatur in occidentem, aequinoctia annorum sequentium fiunt ante, quam Sol redeat ad eas fixas, cum quibus fuerat annis praecedentibus in ipso aequinoctio, unde factum est etiam, ut illic fixarum motus dictus sit praecessio aequinoctiorum. Porro zodiacus prior dicitur *apparens*, quia oculis ipsis apparent stellae, quibus is constat; hic autem posterior *rationalis*, quia eum ratione tantum concipimus.

Jam vero initium calculorum suorum Astronomi solent accipere ab initio hujus rationalis zodiaci, et loca planetarum designant per ipsum rationalem zodiacum, adeoque in ipso momento aequinoctii verni, a quo annus, apud poetas potissimum, ducit exordium, Sol dicitur esse in principio Arietis.

Humor,

Humor, et effoetae torpent in corpore vires.
Ipse [26] quidem in medio Titan: at qua ampla coruscis
Fascia se hinc signis, atque inde extendit, utraque
Parte suos ineunt errantia sydera gyros,
Jamque meant dextra, laeva jam parte feruntur
Libera, sed certos prohibet transcurrere fines
Balteus, et varios cursus, variosque recursus,
Erroresque vagos arcta intra septa coercet.
Illa pater [27] medio Titan, resupinus ab axe
Suspiciens, cursumque alto metitus Olympo
Haud equidem incertis, ut nos, erroribus acta
Prospicit: Eoas certo nam singula in oras
Calle videt liquidas circa se innare per auras.
Calle, parem qui se non circum flectat in orbem
Aequalis, gremio brevior, sed contrahat imo
Non nihil, elatoque excurrat longior axe;
Qualem Niliaco qua marmore, sive rigenti
Aere graves vasta surgentem mole columnae

26 Sol peragit motum suum per eclipticam, quae est in medio zodiaco; a qua illum censuerant veteres nunquam egredi, egreditur autem nonnihil ex theoria gravitatis generalis, quae multas in motus planetarum aberrationes inducit; sed id quidem ita est exiguum, ut haberi possit pro nullo. Reliqui planetae liberius evagantur hac, illac, sed nunquam exeunt ex illa fascia, quae dicitur zodiacus; et quae est adhuc satis arcta: ejus latitudinem alii ex Astronomis aliam posuerunt: illam determinat haec ipsa maxima evagatio planetarum in latitudinem: ea maxima est in Venere perigea, in qua adhuc est proxime graduum 9, unde amplitudo zodiaci terminantis evagationem ipsam est proxime graduum 18, quod spatium respectu totius semicirculi graduum 180 interjecti inter polos jure potest hic dici *arctum*, cum sit ejus decima pars.

Nominantur hic autem cursus, et recursus, nimirum progressiones, et retrogradationes Planetarum e Terra visorum.

27 Planetarum motus visi e

Attollunt

Attollunt Coelo frontem, Regumque superba
Sustentant aedes, vel Divûm ardentia templa,
Auratasque trabes, et culmina fulgida gemmis;
Vix quidquam obliquo si forte per intima ductu
Viscera dissectam disjungas, praebeat orbem
Forma teres, qui vix aequo discedat ab orbe,
Atque hinc elatis procurrat frontibus, inde
Vix quidquam adducto subsidat corpore pressus.
Hinc [28] autem et gressu vix impare singula cernit

Sole sunt admodum regulares, qui e Terra spectantibus apparent perturbatissimi. In primis illorum motus e Sole visi fiunt semper in orientem, et fiunt non in circulo, sed in ea ovali linea, quam Geometrae ellipsim vocant, et quae est una e tribus sectionibus conicis, quae nimirum provenit, ubi conus, vel etiam cylindrus obliquè secatur. Si columna vel aeque crassa, vel aequaliter attenuata secetur obliquè, provenit haec figura, et si obliquitas sit exigua, obvenit etiam exigua productio secundum alterum axem, et contractio secundum alterum; ac hujusmodi sunt orbitae planetarum circa Solem, qui positus est non quidem in centro, sed in altero ex iis binis punctis singularum orbitarum, quae puncta dicuntur foci, et quae in ellipsibus admodum parum compressis, parum distant a centro; et haec est prima e tribus celeberrimis legibus motuum planetarum a Keplero deprehensis. Porro ita exigua est haec orbitarum compressio, ut axis major in Mercurio, in quo ea est maxima, minorem vix superet quinquagesima sui parte, in Marte quatuor millesimis, in reliquis autem multo minus.

28 Planetae in minore distantia a Sole celerius moventur, quam in majore, et motus ipse ob majorem viciniam apparet adhuc major spectanti e Sole; mutatur nimirum haec apparens velocitas in illa, quam Geometrae vocant, ratione reciprocam duplicatam distantiae, quod facile deducitur ex secunda lege Kepleri, quae dicitur arearum aequalium, per quam area trilinei clausi arcu, quem planeta describit dato tempore, et binis rectis ad Solem ductis, est ejusdem semper magnitudinis, unde fit, ut si tempuscula assumantur exigua, anguli in ipso Sole, qui apparentem celeritatem motuum

Per

Per liquidas se ferre vias; namque aethera in altum
Dum tollunt sese, ac Coelo magis ardua surgunt,
Illa quidem cohibere gradum suspectat; et imum
Demissa ad callem contra, ac propiora volatum
Urgere, atque fugam certa contendere lege.
Ast aequo cum vix discedat callis ab orbe,
Et spatia exiguo, & cursus discrimine distant.
Præterea [29] quae se vasto sublimia Coelo
Attollunt magis, et gyro majore feruntur,

tur, fiat eo majores, quo minor est longitudo areolae ducta in se ipsam, sive quo quadratum distantiae est minus, quae quidem jam et Geometris, et Astronomis sunt notissima. Verum ob hunc ipsum nexum celeritatum apparentium cum distantiis, distantiarum discrimine existente exiguo, etiam velocitatum discrimen exiguum est.

29 Hic innuitur tertia Kepleri lex, qua connectuntur inter se distantiae mediae planetarum a Sole cum temporibus periodicis, quibus nimirum planetae ipsi integras periodos absolvunt: planetae, qui longius distant, longiore tempore integram conversionem perficiunt, atque id tali lege, ut etiam celeritates motuum tam reales, quam apparentes, intuenti e Sole, majores sint in planetis propioribus. Ea Kepleri lex sic exprimitur: quadrata temporum sunt, ut cubi distantiarum: quae autem inde pro celeritatibus theoremata deducuntur, Geometrarum idiomate sic exprimuntur: celeritas realis est in ratione reciproca subduplicata, et apparens in ratione reciproca sesquiplicata distantiae.

Hae leges, cum superioribus binis Kepleri legibus, et earum consectariis ad praesens argumentum minus pertinent, et admodum difficulter possunt exprimi nitido Latino versu potissimum hoc stylo amoeniore aliquanto, ac minus rigido, quem adhibere curavi, et maxime lex tertia, in qua explicandum esset, quid sit quadratum, quid cubus. Id quidem praestitit elegantissime Benedictus Stayus celeberrimus vir in recentiori sua Philosophia, cujus secundum volumen cum meis adnotationibus, et supplementis prodit Romae nunc, dum ego haec Londini scribo: is autem vir plane summus, qui tantam sibi suis poëmatis comparavit laudem per universam

Lenta

Lenta magis longos cursum producere in annos
Prospicit, at demissa magis, mage concita gressum
Urgere, et brevibus concludere mensibus orbem,
Lege quidem aeterna, et rerum qua Conditor ipse
Gaudeat, ac Coelo adspectans sibi plaudat ab alto,
Quam tamen ipse quidem culto depromere versu,
Haud ausim, et Latiis sperem celebrare Camoenis.
Namque mihi haud animo id subeat, nimis impare nisu
Vatibus ut vetita, et Musis impervia quaeram
Ire loca, ac Pindum transcurrere: talia tentet
Communis patriae decus, atque aeterna Ragusae,
Et breviore via, & cursu mage praepete primus
Gloria Stayades, pronas cui Pegasus alas
Summisit plaudens, quem Pindo eduxit, et alto
Abreptum curru per sydera vexit Apollo.
Mi satis ad summi reptare cacumina Pindi.

Europam, in omni alio et sacrae, et profanae eruditionis, ac solidae doctrinae genere ita excellit, ut in admirationem rapiat animos eorum omnium, quibuscum vivit, quos simul et probitate summa, et suavitate morum devincit sibi. In quo quidem me nec amicitiae, quae mihi cum eo intercedit maxima, nec communi patriae, et communibus, quos habemus, consanguineis plus aequo tribuere, novit sane Roma in primis, et Italia universa.

Ex his Keplerianis legibus deduxit Newtonus gravitatem suam generalem decrescentem in ratione, quam dicimus reciprocam duplicatam distantiarum, quam legem Maupertuisius censuit omnium legum perfectissimam, ad quod hic respexeram: verum ego quidem, posteaquam in mea Philosophiae Naturalis Theoria edita Viennae ante hosce duos annos, in eam Maupertuisii opinionem aliquanto diligentius inquisivi, contrarium opinor, et arbitror legem ipsam non accurate, sed proxime, nec in minimis, sed in magnis tantummodo planetarum, et cometarum distantiis habere locum: adhuc tamen tota universa systematis planetarii moles ita est sane admirabilis, ut jure omnino dici potuerit,

Ima

Ima [30] tenens ergo Maja satus omnibus unus
Antevolat, nexisque Secans talaribus auras
Undecies octo redit ad loca prisca diebus;
Mille quater spatiis Phoebi disjunctus ab igne,
Qualibus ampla tumet transverso corpore Tellus.
Alma Venus septem spatiorum in millia surgit,
Septenisque orbem prope complet mensibus: illam
Millibus alta decem Tellus despectat, et aura
Innatat in tenui: at Coelum ter quinque per amplum
Millibus assurgit, tristique exaestuat igne
Bellipotens, vultuque ferox, flammaque cruenta
Concitat incautas in mutua funera gentes.

rerum qua Conditor ipse gaudeat.

30 Exprimuntur hic numeris, ut aiunt, rotundis distantiae planetarum a Sole, et tempora periodica. Apponam ex elementis Astronomicis Caillii & tempora periodica, & distantias medias in iis partibus, quarum distantia media Terrae habet 10000, quae quidem partes sunt proxime aequales diametris Terrae, cum adn. 9. habuerimus distantiam Terrae a Sole semidiametrorum terrestrium 19644, adeoque diametrorum proxime decem millium. Sunt autem hujusmodi:

	Tempus periodicum.			Distantia media.
	Dies.	H.	Min.	
Mercurii	87	23	$15\frac{1}{2}$	3872
Veneris	224	16	$48\frac{1}{3}$	7233
Terrae	365	6	$9\frac{1}{4}$	10000
Martis	686	23	$30\frac{1}{2}$	15203
Jovis	4332	12		51960
Saturni	10759	8		95302

Tempus Mercurii expressi per dies undecies octo, nimirum 88, a quo differt per aliquot minuta tantum; reliqua tempora laxius exprimuntur, sed ad rem poeticam satis proxi-

Nam

Nam [31] Venerem, Martemque inter Natura locavit,
Et nimium ah! miseros spatiis conclusit iniquis.
Nos unum in pleno circa se insumere gyro
Sol videt, at geminis Mars lentior indiget annis.
Eminet usque magis, quatuorque minora per auras
Jupiter aethereas circumvehit altior astra:
Millia namque, quater bissenis millibus, addit
Quattuor, et placido ingreditur gravis ore, hyemesque

me: Veneris per menses septem: sunt autem, computando menses alternos, dierum 31, & 30, menses 7, et dies 10, atque idcirco posui *orbem prope complet*, ut ostenderem, tempus esse paullo longius septem mensibus: Tempus, quo spectatori in Sole posito videtur Terra integram periodum absolvisse, est, uti posui, annus integer; is nimirum, quem Astronomi periodicum vocant: is differt paucis minutis ab illo communi, quo utimur Terricolae, quem Astronomi appellant Tropicum, qui quidem ad spectatorem in Sole positum non pertinet. Martis tempus superat annos duos per 44 dies, qui tamen non ita multi sunt respectu annorum duorum: idcirco dictum est *indiget geminis annis*: Jupiter insumit annos 11, et plusquam 10 menses nimirum proxime annos 12, qui numerus ad veritatem accedit magis, cum pro decem annis ponuntur decem hyemes, quae possunt esse integrae decem in annis decem etiam non integris. Saturnus impendit annos 29 et menses 5 $\frac{1}{2}$, qui hic habentur pro annis triginta, cum tricesimi habeatur fere dimidium.

Distantiae expressae sunt per numeros proximos integrorum millium diametrorum Solis, nimirum 4, 7, 10, 15, 52, 95: caetera satis patent numerus autem 52 pro Jove exprimitur per *quater bissennis addit quattuor*, nam quater 12 dant 48, cui numero si addantur 4, habetur 52.

31 In hoc argumentum Terrae in planetario systemate constitutae inter Martem, et Venerem, in conventu celeberrimae Romanae Arcadum Academiae epigramma Latinum recitavi olim cum versione Italica: sic autem se habebant:

EPIGRAMMA.

Aspicis, ut varios amor excitet, iraque motus
Partiti humani pectoris imperium?

Bissenas

Bissenas longo numerans complectitur orbe.
Longe ultra gnatum extremis lentissimus oris
Consequitur, claudens agmen, deciesque novenis
Millibus adjiciens spatiorum millia quinque
Alta tenet, gressusque trahit Saturnus anhelos.
Ille [31] quidem tristi senio jam fractus, et ampla,
Quam retinet, capitis decus olim insigne superbi,
Nunc onus annosae frontis, premiturque corona,

Hic gemit ah! durae fraudatus amore puellae,
Ille hostem insequitur torvus, & arma quatit.
Miraris! cerne auricomum quonam ordine Solem
Disposita in gyrum sydera circumeant.
Mercurius propior Phoebo, Venus axe recedit
Altior, hinc Veneri proxima Terra subit:
Tellurem vasto Mars orbe amplectitur, illum
Jupiter, hunc pigri plumbea stella patris.
Quos Venerem, Martemque inter Natura locavit,
His, mirum, si Mars imperet, atque Venus?

TRADUZIONE.

Vedi, quai flutti amor solleva, ed ira
Nell' uman cuor partendone l'Impero?
Un geme indarno, e pel suo ben sospira,
Un arde, e smania di furor guerriero.
Strano ti sembra il rio destin? Rimira
Quello, che serba ogniora ordin premiero
Lucido stuol, che intorno a Febo aggira
Il pie per lo celeste ampio sentiero.
Vedrai Mercurio, indi al gran corso intenta
Venere, Terra, e Marte: il genitore
Vien dietro a Giove colla stella lenta.
Tra il Dio dell'armi, e l'alma Dea d'amore
Sta l'uom rinchiuso, e non fia poi, che ei senta
Tutto ondeggiar d'amor di sdegno il cuore?

31 Alluditur hic partim ad communem Veterum Mythologiam, partim ad physicam veritatem. Annulus ille Saturni

Cessat,

Cessat, et obliquo despectat lumine natum.
Quinque senem famuli frustra comitantur, & ipsum
Ad se quisque trahens levat intolerabile pondus,
Namque et terdenos cursum producit in annos.

Ipsa etiam, [33] ostentant longas quae sydera caudas
Aut barbam, aut sparsos circum cava tempora crines,
(Quamquam eadem late Coelo spatiantur aperto,
Atque aliqua in Boream tendunt, nituntur in Austrum
Quaedam alia, et rutilis quaedam contraria signis,
Occiduas longo cursu volvuntur in oras,
Plura suos peragunt obliquo tramite gyros,
Liberaque in partes Coeli quascunque feruntur)
Ipsa etiam Phoebus nunquam consistere, nunquam
Flectere cernit iter, sua per vestigia retro
Nec revocare gradum, aut coeptos abrumpere cursus.
Productis longe procul orbibus edita in oras
Scilicet immensum aethereas tolluntur, et altis
Mersa diu tenebris sese abdunt, aethere ab alto
Dum redeant, ignesque vagos, socia agmina rursum,

est quaedam velut corona immanis, quam ipse Saturnus in suo motu circumfert. Ipse annulus in Saturnum gravitat juxta Newtonianam theoriam, sed ejusmodi gravitatem minuit gravitas in satellites: quivis satelles auget gravitatem particularum annuli distantium hinc, et inde per quartam partem circuli a suo loco; sed multo magis gravitatem partium jacentium in eadem recta cum ipso hinc, et inde, et si tota actio consideretur, magis minuitur, quam augetur id pondus.

Porro notae sunt poetis irae veteres Saturni regno pulsi a Jove: Saturni autem annullus plerumque obliquus est respectu Jovis, quem idcirco Saturnus idem illo superior *obliquo despectat lumine*. Haec ex communi mythologia, ut adhuc residuum aliquod irarum supersit; sed initio libri v. eosdem ut reconciliatos in vicem considerabimus per mutuam Newtoni attractionem.

33 Cometae orbitas habent admodum oblongas ita, ut se-

Phoebumque

Phoebeumque jubar post saecula longa revisant.
Legibus at parent isdem, Phoeboque citatos
Accelerant propiora gradus, procul edita tardant,
Quaeque suo servant et debita tempora calli.
Haec medio intentus Titan suspectat ab imo,
Temporaque, et certos confert ex ordine calles.
At nos, [34] qui Phoebo longe distamus ab ipso,
Longe alium tuimur cursum, turbataque pulchri
Ordinis est ratio, mentemque, et lumina fallens,
Tenvia vix veri praebet vestigia motus.
Impare nam gressu nobis errantia quinque
Sydera Memnonias jam progrediuntur in oras,
Jam longa ceu fessa via cohibere volatum
Paullatim, et dubiis veluti suspendier alis,
Deinde viam sinuare, pedemque referre, videntur,
Et petere occiduas retro radiantia contra
Signa plagas, rursum parvo sed tempore turpis
Ceu pertaesa fugae primum consistere, deinde
Flectere iter, veteremque novo conamine cursum
Instaurare iterum, celerique insistere gressu.
Quid vero, [35] ardenti longos quae pectore fumos

re ab ellipsibus degenerent in parabolas, quae in infinitum abeunt; sed re vera ellipticae sunt, & cometae ipsi servant easdem leges cum planetis; quod omnibus jam Astronomis persuasum est: hinc respectu Solis nullas habent stationes, aut retrogradationes, ut nec planetae. Eorum tamen orbitae non habent aliquem certum zodiacum, ut planetae, quod falso Cassinus credidit; inveniuntur enim directae in omnes Coeli plagas, ut diximus in adnotatione 12.

34 Nobis procul a Sole positis motus planetarum necessario maxime irregulares sunt; hic innuuntur illae, quas Astronomi dicunt progressiones, stationes, et retrogradationes.

35 Multo magis irregulares

Astra vomunt, caudamque gerunt, barbamve, comamve?
Illa quidem superas sine lege errare per oras,
Quo fortuna ferat, vel mobilis incitet aura,
Credideris: tantis dubios ambagibus orbes
Confundunt, luduntque alta e Tellure tuentem.
Conceptum recto producere tramite cursum
Saepe putes, gradibusque aequis se ferre per auras
Concita, qua primo direxerit impetus ortu.
Cum subito sinuare viam, et procul avia calles
Ire per obliquos, diversaque tendere cursu
Aspicis, et flamma magis usque ardere minaci,
Fumantesque procul caudas protendere, dum se
Vicinae demum condant in luce diei:
At contra incurvos gressum sinuare per arcus

nobis apparent cometarum motus : aliquando videntur abire per rectas lineas motu aequabili, quando nimirum a Sole magis distant, ubi eorum orbita exiguam curvaturam habet, et idcirco multi Astronomi crediderant, ipsos ferri in recta linea, vel immanibus circulis, quorum omnis pars nobis conspicua assumi possit pro recta, et ex hac suppositione Cassinus futura aliquot cometarum loca cum successu praedixerat ; sed eam hypothesim evertit motus aliis temporibus admodum curvilineus, quod accidit circa perihelia : et ea, quae hic primo loco proponuntur, pertinent ad cometas, qui apparent, dum descendunt ad perihelia, caudati, et primo quidem fere rectilinei, tum sinuati, et curvi, ac quotidie magis lucidi, et fumantes magis, donec ad Solem ita accedant, ut videri ultra non possint ob nimiam diei, vel crepusculi lucem. Quanquam aliquos per diem etiam videre licet, quod accidit cometae anni 1744, quem ego prope perihelium vidi aliquoties nudo oculo etiam binis horis post Solis ortum, usque adeo ingenti lumine emicuerat.

Ex opposito, ubi in reditu a Sole apparent barbati, initio quidem maximè & lucidi, et fumosi habent motum curvilineum ; tum videntur ad rectilineum motum magis accedere, ac languescere paullatim

Exortu

Exortu primo, densosque e faucibus ignes
Evomere, et longos olim praemittere fumos:
Tum recto sensim discedere tramite, et igne
Pallida restincto se condere noctis in umbra:
Saepe fugam interea contendere; saepe citatos
Jam sensim cohibere gradus, jam sistere, jamque
Detortis retro ferri in contraria pennis,
Nuper et emensas rursum metirier oras.

Ignibus hinc eadem aeternis adscribere, et alto
Accensere Polo, rudis, atque ignara Vetustas
Abnuit, atque humilem nascentibus invida sedem
Attribuit, rapidaeque brevissima tempora vitae:
Sulphure nam pingui, tepidoque exorta vapore,
Quem fervens gremio Tellus effundit ab imo,

ob distantiam auctam et a Sole, et a nobis, donec ob luminis tenuitatem videri desinant per ipsam noctem; quod quidem accidit omnibus tribus cometis superioris anni, quorum posteriores duos Parisiis vidi, primum Romae, in recessu a Sole perpetuo evanescentes magis; primus etiam in descensu ad Solem visus est in Saxonia, et Parisiis.

Porro et velocitatem sui motus mutant plurimum; atque id multo magis respectu Terrae, respectu cujus aliquando motum ipsum jam accelerant, jam retardant, nec vero id semel, ut respectu Solis, respectu cujus mutant solum in ipso perihelio accelerationem in retardationem: aliquando autem respectu Terrae e directis etiam fiunt retrogradi, vel vice versa.

Atque hinc diu habiti sunt pro exhalationibus fortuitis, quod Astronomiae obfuit plurimum, cum idcirco eos veteres astronomi ita neglexerint, ut nullae eorum observationes antiquae supersint, quarum ope determinari possint orbitae, cum orbitis, quas nunc observamus, comparandae, ut periodica tempora eruantur inde, et reditus tuto praenuncientur: atque id quidem huc usque non licet, nisi in binis, quorum alterum habuimus superiore anno, alterum juniores Astronomi videbunt post hosce triginta annos; eorum enim periodi breviores sunt, prioris

 Incolere

Incolere aërios tractus, et proxima terris,
Cenſuit, incerto ſe per loca ferre volatu,
Dumque volant, flamma ſenſim conſumpta voraci,
Deſinere in tenues rurſum reſoluta vapores.
Ceu ſubito aeſtivis crebros in noctibus ignes
Cernimus exortu conſurgere, et aëra longos
Per vacuum tractus flamma ſignare volucri,
Deinde brevi tenues iterum vaneſcere in auras.
Quod ſupereſt, [36] quoniam tranſverſo calle feruntur
Erranteſque ignes, triſteſque edentia fumos
Sydera, et, aſtriferis ardet qua faſcia ſignis,
Jam laeva excurrunt, dextra jam parte vagantur;
Dum mutant latus, et Boreae de parte nivalis
Adverſum obliquo declinant tramite in Auſtrum,

quidem annorum circiter 75, poſterioris 130, et idcirco per recentiores obſervationes inventa eſt in illo eadem orbita jam quater, in hoc bis.

36 De nodis hic agitur, in quibus planetarum orbitae ſecant eclipticam, qui quidem nodi maximè ad eclipſes pertinent. Neque enim Luna aut ipſa deficit, aut defectum Solis parit, niſi ſit nodo proxima; ut nec Mercurius, aut Venus in Sole apparent, niſi eo tempore, quo ipſi conjunguntur, ſint in ipſis nodis, aut iis proximi.

Cum orbita planetae cujusvis, et cujuſvis e cometis huc uſque obſervatis ſit obliqua ad eclipticam, oportet ipſa ejus planum ſecet, et veluti perforet in binis punctis, in quorum altero tranſitur ab hemiſphaerio auſtrali ad boreale, in altero a boreali ad auſtrale. Ea puncta dicuntur nodi, et prior quidem dicitur nodus aſcendens, poſterior vero deſcendens. Cum planum cujusvis orbitae et planetariae, et cometicae tranſeat per Solem, nodi ipſi e Sole ſpectari apparebunt in punctis Coeli oppoſitis; jacebit enim uterque in eadem recta tranſeunte per Solem inter ipſos ſitum.

At reſpectu Terrae nodus idem apparebit in diverſis Coeli partibus, pro diverſa poſitione Terrae reſpectu ipſius. Si nodus jaceat intra orbem magnum, uti jacent nodi Mercurii, et Veneris, et quorun-

Seu

Seu redeunt contra, et glacialia signa revisunt;
Semper iter medium tranent, Phoebique necesse est
Usque secent, resecentque viam: sectae, atque resectae
Illa oculis tibi puncta viae, mentique sagaci
Sitte vigil: namque usus erit, nec parva sequentur
Commoda quaerentem arcanas cognoscere causas.
Ex re nomen habent. Cum scilicet utraque in illis
Orbita se jungat, nectatque, ut tenvia nodo
Necti fila solent; nodos dixere vocantes.
Quaelibet hinc geminis innectitur orbita nodis,
Quos pene immotos Phoebus prospectat, et oras
Disjunctas longe, ac contraria signa notantes.
Nobis pro vario positu Telluris ad ignem
Titanis medium variis quoque cursibus errant,

dam Cometarum nodi quidam; tum in motu annuo facto circa ipsum is e Tellure visus apparebit delatus per totum circulum coelestis eclipticae: et bini nodi ad eundem planetam pertinentes apparebunt jam concurres, jam admodum a se invicem remoti. Superiorum planetarum nodi non possunt spectari e Terra in eadem Coeli parte; sed possunt, immo singulis annis debent bis, nodi inferiorum, quando nimirum Terra sita est in ipsa nodorum recta: in iis cometis, quorum alter nodus distat a Sole minus, quam Terra, et alter magis, quando ipsa Terra est ex parte nodi propioris, nodus uterque apparet in eodem Coeli puncto; quando jacet ex parte remotioris, apparent in punctis oppositis.

Ex his facile est colligere, quid accidat respectu planetae visi e Terra illo ipso momento temporis, quo per nodum transit, ut illud, quod postremo loco hic dicitur, si Terra, planeta, et Sol jaceant tum in eadem recta, nodum debere spectari e Terra, et e Sole in eodem puncto Coeli, vel in opposito, prout is jacet citra Solem, nimirum inter ipsum, et Terram, vel ultra ipsum.

Haec omnia schematis adjectis facile illustrari possent; sed cum ad argumentum nostrum minus pertineant, satis erit illa indicasse.

Jamque ſimul coëunt adducti, jamque recedunt,
Semotiſque procul reſpondent aetheris oris.
Ac Venus in primis, et qui talaria plantis
Innectit Maja genitus, fumantiaque aſtra,
Illa, quibus nodi a Phoebo tolluntur in altum
Non mage, Phoebeo quam Tellus diſtet ab igne,
Incertam objiciunt hinc ſuſpectantibus, atque
Toto nodorum ſedem circum undique Coelo
Errantem longe; medium proin finibus orbem
Diverſis eadem aſpicimus tranſcurrere, jamque hac,
Jamque illa Coeli, aut Boream regione rigentem,
Aut fugere imbriferis horrentem nubibus Auſtrum.
At rutilo ſi forte Deo conjuncta, tenacem
Dum ſuperant nodum, tueamur, et aetheris unam
Percurrant oram pariter; ſpectatur eadem
Tum Phoebo, nobiſque plaga, contraria nodus
Dirigit aut ſeſe ad ſigna, ut procul avius ultra
Nectitur, aut citra Phoebae lampadis ignem.
Jam vero leges, [37] quas Phoebum obeuntia ſervant
Sydera, turma Jovis, tardique parentis eaſdem
Turma tenet, regemque ſuum comitata per auras
Stipat, et imparibus circumvolat undique gyris.
Ollis, nam Terrae curſum comitatur euntis
Ipſa etiam, ſtipatque latus, gyroque perenni
Circuit, adnumerant Phoeben quoque. Non tamen illam

37 Leges Keplerianas, quas obſervant planetae primarii reſpectu Solis, obſervant et ſecundarii reſpectu ſuorum primariorum, nimirum ſatellites Jovis, et Saturni.

Inter ſecundarios planetas numeratur etiam Luna, quae eſt ipſius Terrae comes, vel ſatelles: cum tamen ipſa ſit pars maxima noſtri argumenti, in quo agitur de ipſius, et Solis defectibus, oportet aliquanto diutius in ea immorari, et in-

Innuere

Innuere, atque brevi fas tantum attingere cantu.
Ipſa ciet Pindo Muſas, vocat ipſa canentem
Ad ſeſe, noſtrae quae pars eſt maxima curae,
Jam Dea, et implexos oſtentat ab aethere gyros
Ergo age, ſige acies, curſumque tuere vocantis.
Principio [38] aeternis Terram dum motibus ambit
Fida comes, ſeſe ad leges componit eaſdem,
Atque eadem ſervat Phoebe communia jura.
Scilicet aethereas paribus nec ſemper in oras
Conſurgit ſpatiis, nec in aequo ducitur orbe:
Illum ipſum, cui nempe latus ſubſidit utrumque
Preſſius, ac medio procurrit longior axis,
Orbem diva ferit curſu, quem vaſta columna
Exhibeat, ductu obliquo ſi forte ſecetur.
Hinc quondam in ſuperas ſeſe altior evehit oras,
Et vultu breviore coit: mox prona nitentem
Demittit Coelo currum, Terraeque propinquat,
Ac mage diſtenti pingueſcit imagine vultus.
Nec paribus ſemper ſtimulis per inane morantes
Urget equos, ſemperque fuga contendit eadem.
Dum prono ad terras curru delabitur, acres
Sponte volant bijugi: ruit ipſo pondere currus,
Acceleratque viam; dum contra acclivis in altum
Semita conſurgit, nequidquam undantia collo
Lora quatit, longo nequidquam verbere feſſos

nuere ſaltem praecipua capita ejus theoriae.

38 Primo quidem Lunae orbita eſt ellipʼica, ut caeterorum planetarum: hinc aliquando eſt remotior in apogeo, aliquando propior in perigeo: in illo caſu apparet minor, in hoc major; et dum aſcendit ad apogeum, minuitur ejus celeritas; dum deſcendit, augetur, gravitate, quam habet in Terram, in primo caſu oppoſita ex parte aliqua directioni ejus

Exagitat, ſtimuliſque acuens, et vocibus urget.
Langueſcunt magis atque magis, quaque orbita ſummo
Eminet alta jugo, ceſſant, curſumque morantur.
Scilicet hinc, terras cum ſe demiſit ad imas,
Concita praecipiti volat impete Cynthia, at alti
Lentior ingreditur ſublimi in vertice callis.
Sponte Deam ceſſare putes, qua purior aureas
Ventilat aura comas, propiorque affulget Olympus,
Dedignatam humiles ſedes, atque aëra craſſum.
Ipſe quidem curſu volat impare currus, at illum
Suſpiciens, magis uſque alto conſiſtere dorſo
Crediderís, callemque magis properare per imum,
Nam fugiunt oculos ſpatia, et breviora tuenti
Adſtringunt ſeſe, quaecumque abducta recedunt,
Percellunt acrem contra, quae proxima, viſum,
Et craſſam ingenti diſtendunt augmine molem.
Quae [39] tamen in ſummo bijugos mora vertice tardat,
Emenſae non illa viae revolubile tempus
Producit nimium laxans; ter namque novenis

motus, et in ſecundo conſpirante cum eodem; unde fit, ut in apogeo ejus motus ſit lentiſſimus, in perigeo celerrimus, quod eſt diſcrimen phyſicum ejus celeritatis realis; ſed apparens celeritas variatur adhuc magis ex illuſione optica, qua nobis, quae propiora ſunt, apparent majora, etiamſi aequalia ſint. Ut Geometrarum ſermone utamur, dum celeritas motus realis in perigeo, et apogeo eſt in ratione reciproca diſtantiarum ſimplici, celeritas apparens eſt in eadem duplicata; at cum diameter realis ſit eadem in utroque caſu, diameter apparens eſt in ratione diſtantiarum reciproca ſimplici.

39. Totum coeleſtem circulum, quem Sol percurrit integro anno, Luna abſolvit diebus 27, horis 7, minutis 43, ſecundis 12. Exprimuntur hic dies integri, neglectis horis. Sed Aſtronomi conſiderant quatuor revolutiones Lunae. Prima eſt ea, quam diximus, et fit reſpectu fixarum, ac appel-

Omnia

Omnia per gyrum radiantia signa diebus
Lustrat, et integro Coelum complectitur orbe
Diva soror, jamque a tergo velocior urget,
Ac lentum assequitur fratrem, jam deinde relinquit
Progrediens, variatque vices, mensesque novatos
Integrat, ac solidum alternans discriminat annum,
 Interea ipse etiam Titan delatus Olympo
Progreditur, nec mense soror regressa novato
Immotum, Coeli, qua parte reliquerat, illa
Invenit; inde dies geminos impendit, et horas
Praeterea plures, dum se olli adjungere possit,
Ac progressa iterum Coelo procurrere aperto;
Quosque Deae cursus menses metitur, in illis
Invenies ter pene dies se evolvere denos,
Dimidius tibi nam deerit, quo tempore rursum
Conveniunt, Coeloque iterum spatiantur eodem.

latur *periodica*: secunda fit respectu apogei Lunaris, quod progreditur, et est dierum 27, hor. 13, min. 18, sec. 34, ac dicitur *anomalistica*: tertia fit respectu alterius e suis nodis, quorum uterque regreditur, et est dier. 27, hor. 5, min. 5, sec. 35. Eae omnes habent proxime 27 dies. Quarta est ea, quae fit respectu Solis, quae appellatur *synodica*, qua nimirum digressa a conjunctione cum Sole, ipsum interea progredientem assequitur: haec revolutio est dierum 29, hor. 12, min. 44, sec. 3, et haec est ea, quam vulgo dicimus lunationem, et per quam annum in menses dividebant olim Judaei, et nunc dividunt plures orientales populi. Ea revolutio hic exprimitur per dies 29 cum dimidio, omissis nimirum tantummodo minutis.

Hinc autem nova conjunctio, sive novum novilunium non fit in eadem Coeli plaga, in qua praecedens fuerat, sed in loco fere per integrum signum magis ad orientem sito, quo Sol e Terra spectatus interea progressus est, qui fere per singulos gradus progreditur singulis diebus. Quamobrem ubi hic dicitur *Coeloque iterum spatiantur eodem*, id non significat eodem, ac prius, sed eodem com-

Id

Id tamen [40] hoc Divae in motu super omnia mente
Excipe pervigili, ac memori sub pectore conde.
Scilicet obliquo rapidos per inane jugales
Ductu agitat flectens Phoebe quoque; proinde necesse est
Bis gyro in quovis fraternum permeet orbem,
Signiferámque viam: transversa hinc semita nodis
Nectitur in geminis, humili quorum alter ab Austro
Evehit in Boream, contra jubet alter in Austrum
Restitui, pronoque Deam descendere curru.

Quod si etiam flexum, [41] quo Divae semita calli
Fraterno inclinat sese, et quantum inde recedat,
Quaesieris, facili evolvens ratione docebo.
Octavae integri partem sibi postulat orbis
Ille quidem nonam, quam cruribus interceptam
Occupat, et spatio paullo majore patescit.

muni utrique ; nam extra novilunia in diversis apparent Coeli punctis.

40 Maximè notandi sunt hic bini Lunae nodi ; nam eclipses non fiunt, nisi Luna in novilunio, vel plenilunio sit proxime nodo alteri.

41 Erit nobis usui in theoria eclipsium evolvenda etiam inclinatio orbitae ad eclipticam, ubi angulus habetur graduum proxime 5. Angulum appello *flexum* et hic, et alibi cum veteribus, qui in sensu geometrico non solebant angulum nominare. Porro quinque gradus hic duplici ratione exprimuntur: primo quidem quod sint pars nona partis octavae totius circuli: nam pars octava circuli continentis gradus 360, sunt gradus 45, et horum pars nona sunt gradus 5; deinde quod sint partes quinque *orbis aetheres*, seu circuli coelestis, quarum partium integer circulus continet *ter decies bissenas*, nimirum 360 juxta adn. 13. Hoc spatio distat Luna ab ecliptica, quando est aequè remota ab utroque nodo : et eo quidem tempore est in maxima elongatione ab ipsa ecliptica, quae elongatio maxima aequatur ipsi inclinationi orbitae. Porro praeter 5 gradus habentur fere semper et minuta aliqua, variatur enim ea inclinatio a gradibus 5, ad gr. 5, min. 18. Idcirco

Atque

Atque ubi jam geminis aeque Latonia nodis
Abfuerit, fpatio paullo majore recedet
Sive alta ad Boream fraterno a tramite, ad Auftrum
Seu contra depreffa humilem, quam partibus orbis
Aetherei quinis, quarum omne volubile Coelum
Biffenas decies ter dorfo amplectitur alto.

Atque [42] hoc Tellurem Dea curfu, hoc circuit orbe,
Alternatque vices, jamque hinc, jamque inde recedit.
Interea et motum quo Tellus acta per auras
Ingreditur, fi nempe aftris errantibus illam
Annumerare juvet, liquidumque per aethera vectam
Abripere, et circa medium traducere Solem,
Ipfa etiam hunc motum cafus comitata per omnes
Servat, cumque fuo componit Cynthia motu.
At fugit hic oculos, Terrae qui curfus, et almae

est dictum *fpatio paullo majore patefcit*, et *fpatio paullo majore recedet*.

42 Eodem tempore, quo Luna habet hunc motum circa Terram, fimul cum ipfa Terra translata debet transferri itidem motu communi circa Solem, fed is communis motus a nobis non percipitur. Revera autem in Newtoni theoria non eft ipfa Terra, quae defcribit ellipfim circa Solem, fed centrum commune gravitatis Lunae, ac Terrae: quin immo nec ea eft accurata ellipfis, quod id centrum defcribit, nec circa Solem immotum defcribitur ea orbita, fed movetur Sol ipfe interea circa centrum commune gravitatis omnium trium. Immo vero ne id quidem centrum commune quiefcit, fed aliud, quod eft commune planetis omnibus, et cometis. Verum ea omnia funt altioris indaginis, nec huc pertinent, ubi hofce motus exprimimus non penitus accurate, ut Aftronomi folent, fed proxime, uti decet Poëtam; adhuc tamen aliquanto accuratius, quam communes Poëtae foleant.

Porro ejus motus apparens fit femper in orientem, fine ftationibus, et retrogradationibus, quas habent quandoque cometae, et planetae.

Communis

Communis comiti aethereas utramque per oras,
Nosque rapit pariter; sensumque ille unus, et acrem
Impellit mentem, terras quo circuit, orbis.
Utque olim plenis dantem cava lintea ventis,
Et media quisquam navi si forte sedentem
Circum obeat; quamvis celeri tumida aequora prora
Proscindat ratis, et spumas ruat aere recurvo;
Ille tuos, quamquam usque celer, comitisque, tuusque
Communis cursus sensus eludet, et unum
Quo te ambit, fas obtutu deprendere motum,
Jamque tibi celsam puppim leget: ad latus idem
Jam deflectet iter: proram tum deinde subibit;
Alterius lateris dum per vestigia puppim
Rursum adeat, rursum et motu flectatur eodem.
Sic et communis Phoebaeque, tibique tuentem
Eludit motus, semperque incedit in ortum
Diva tibi, ac rutilum hirsuti jam velleris aurum,
Jam Cancrum ferventem aestu, Lancesque revinctas,
Jam petit aeterno torpentem frigore Caprum.
Nec bijugos usquam interea, currumque volantem,
Errantes imitata ignes, fumantiaque astra,
Aut cohibet sistens, aut in contraria flectit.
Respiciunt [43] ipsi penitus contraria signa

43 Bini nodi lunares visi e Terra jacent ad partes Coeli oppositas e diametro, cum nimirum planum orbitae lunaris transeat per Terram ipsam. Hinc, et ex iis, quae superius sunt dicta, facile colligitur id, quod hic enunciatur, et quod erit usui infra, ubi ad eclipses ipsas deventum fuerit; nimirum si una quaedam conjunctio Lunae cum Sole facta fuerit in aliquo nodo, in quo ea fuerit simul cum Sole in ecliptica, non posse iterum conjungi cum Sole in nodo, seu potius prope nodum, nisi in septima Lunatione, incipiendo numerationem ab illa prima. Nam secunda conjunctio fit in Coeli

Nectantes

Nectentes callem nodi, nec Diva per orbem
Signiferum, mediamque viam cum fratre nitenti
Acta semel, rursum in nodo conjungitur ante,
Septima in adversis quam surgant cornua signis.
Non tamen [44] et nodis penitus per mutua nexis
Se Gemini adstringunt calles fratrisque, sororisque,
Immotique manent nexus, et semper easdem
Respiciunt oras, eademque ardentia signa.
Excurrunt faciles Coelo, ambiguisque feruntur
Motibus, et Phoeben quondam, Phoebumque sequuntur
Progressi astrifero calle, ac nituntur in ortum,
Occiduas quondam, et mage longo tempore in oras
Retracti contra referuntur, et aethera totum
Perlustrant motu trepido, ac loca prisca revisunt,
Primus ter senis dum evolvitur annus ab annis.
Hinc ubi fraternum transgressa est Cynthia callem
Progrediens, nodo rursum se Diva relicto
Restituit, Phoebique viam transcurrit eadem
Parte prius, plenum quam cursu absolverit orbem.
Sic et, qui medium per callem ducitur axis
Longior, atque Deam seu vertice tardat in alto,
Ima humilis celerat contra seu marginis ora
Allapsam, trepidis agitatur motibus, atque

puncto remoto ab illo priore circiter per unum signum, tertia per alterum, et ita porro; ut idcirco septima fiat in loco remoto a loco primae fere per 6 signa, sive per semicirculum, ubi occurrit nodus oppositus.

44 Innuuntur hic jam inaequalitates nonnullae motuum Lunae, qui sunt admodum perturbati potissimum extra novilunia, et plenilunia, quae ab Astronomis dicuntur syzygiae, nimirum in quadraturis, et in octantibus.

Nodi orbitae lunaris jam progrediuntur, jam regrediuntur; sed in singulis conversionibus magis regrediuntur ita, ut in fine singularum conversionum

Jam

Jam sequitur Divae cursum, et procurrit in Eurum;
Jam Zephyri ad sedes refluit, sed vincitur ipso
Procursu reditus, longoque per aethera gyro
Memnonias vertex oras sectatur, et orbem
Absolvit claudens, nonus dum desinit annus.
Unde tamen cursus dubii discrimina tanta,
Erroresque Deae, trepidusque per aethera motus?
Accipe, temporibus quae longum ignota vetustis
Dî dederunt tandem, et nostri labor extudit aevi.
Principio [45] immensum quidquid per inane natantis
Materiae varias compactum in corpora massas
Exhibuit primo Mundi nascentis in ortu,

sint aliquanto occidentaliores, et idcirco evagentur per totam eclipticam motu, qui respectu principii Arietis absolvitur annis 18, dieb. 224, hor. 5. Id exprimitur per illud *primus ter senis dum evolvitur annus ab annis*, quod significat absolvi motum intra annum decimum nonum. Patet autem id, quod additur, Lunam ad eundem nodum redire ante, quam absolvat integram periodum; occurrit enim nodo regredienti.

Linea omnium longissima in ellipsi, dicitur axis major, seu axis transversus, et ejus extrema puncta, quorum alterum est apogeum, alterum perigeum, dicuntur apsides, illa quidem apsis summa, haec apsis ima; hinc ille axis dicitur linea apsidum. Haec linea motum itidem habet varium: jam enim progreditur in orientem, jam in occidentem redit; sed hic e contrario in singulis conversionibus progressus est major regressu, et idcirco promoventur apsides, integram autem conversionem respectu principii Arietis absolvunt annis 8, diebus 309, horis 8, min. 20. nimirum sub finem anni noni, quod hic exprimitur.

45 Innuitur hic causa perturbationum Lunae, quae nimirum est gravitas generalis Newtoniana, quam appellant mutuam generalem attractionem, cujus hae sunt leges: omnia puncta materiae in se mutuo tendunt: hic nisus, non est aliqua physica actio unius puncti in punctum distans, uti videtur exprimere vox *attractionis*, et ut hic, ad rem poëtico lepore aspergendam, effertur, sed vel est naturalis quaedam tendentia puncti in punctum,

Arcano

Arcano sese ducit per mutua nexu
Usque trahens, retrahensque, atque uno foedere quamvis
Pars vocat ad sese partem, atque adducere tentat.
Ast eadem dum se circum vis omnia fundit
Per spatia expandens, sensim languescit eundo,
Quoque magis vasto late distenditur orbe,
Hoc minus intenti pollet conamine nisus.
Hinc paribus circum spatiis vis aequa trahentis
Et positum, & sequitur mensuram materiai:
Ducuntur propiora magis, distantia contra
Usque minus: dat juncta simul causa utraque nisum.

vel est libera lex Auctoris Naturae ita pro libito suo decernentis, quod recidit in systema causarum occasionalium.

Haec vis in majoribus distantiis est minor in ea ratione, quam dicunt reciprocam duplicatam distantiae, sive reciprocam quadrati distantiae; ut nimirum in dupla distantia sit bis duplo, sive quadruplo minor; in tripla ter triplo, sive noncuplo; in decupla decies decuplo, sive centuplo. Ut id exprimatur, concipitur hic ea vis tanquam virtus quaedam egressa e singulis particulis, et progrediens motu uniformi, quo casu eo minor debet esse ejus intensitas, quo per majorem sphaerae superficiem circumquaque diffunditur; superficies autem sphaerarum, uti Geometrae demonstrant, crescunt in illa ipsa ratione duplicata distantiae, vel ratione simplici quadrati distantiae. Id revera lumini accidit diffuso a puncto radiante, quod motu uniformi progreditur, et ob eam physicam rationem in ipso progressu debilitatur; hic autem adhibetur ut imago quaedam poëtica is progressus vis attractivae, sed ea imago est idonea ad veram proportionem exprimendam, qua ejusmodi vis in majoribus distantiis minuitur.

Hinc mensura ejusdem vis desumitur et a quantitate materiae, in quam tenditur, quae quantitas dicitur massa, et a distantia; ac habetur hujusmodi theorema generale: *vis attractiva Newtoniana est in ratione composita, ex directa massae attrahentis, et reciproca duplicata distantiae ab ipsa massa.*

Scilicet [46] hinc celsis e montibus horrida in ima
Saxa ruunt valles abrupta: hinc volvitur acri
Impete, et objectas alte ab radicibus imis
Convellit sylvas torrens, armentaque, et ipsos
Custodes campis, et diruta tecta furenti
Raptat agens fluctu, ac rivis turgentibus auctus
Praecipiti undarum se mole effundit in aequor.
Terraï namque in gremium, quae proxima Terrae,
Tracta cadunt, nec dissimili, quae proxima Lunae,
In Lunam gravitate ruunt, Martemque cruentum
Et rutilam Venerem, & Maja genitrice creatum,
Saturnique, Jovisque orbem, et quaecunque per auras
Astra meant, eadem circum compegit, et unam
Usque jubet retinere globi vis mutua formam.
Ergo idem [47] Terrarum orbem, fidumq; sequentis

46 Ex hac generali attractione deducitur gravitas terrestrium corporum in Terram, quae tamen corpora si essent in ea distantia a Luna, ut quadratum distantiae a Terra magis superaret quadratum distantiae a Luna, quam massa Terrae superat massam Lunae; caderent in Lunam, non in Terram. Sic pariter corpora planetis, qui hic enumerantur, et cometis proxima, in ipsa gravitant, et ex hac mutua generali vi petitur ratio figurae ad sensum sphaericae omnium planetarum.

47 Ab hac mutua gravitate proveniunt perturbationes omnes motuum Lunae. Si Terra, et Luna essent in Natura solae, moverentur in orbibus ellipticis circa commune gravitatis centrum immobile, et planum commune binarum orbitarum, ac linea apsidum quiescerent, et motus esset admodum regularis. Sed gravitas utriusque in Solem perturbat hosce motus: movetur hoc systema binorum corporum circa ipsum Solem; in quo motu, si Terra, et Luna urgerentur viribus aequalibus, et eandem directionem habentibus; eorum positio respectiva nihil omnino turbaretur; nam motus communis statum respectivum non turbat. Sed vires, quibus in Solem gravitant, nunquam simul et aequales sunt, et cum eadem directione. In noviluniis Luna posita inter Solem, et Terram

Lunaï ſydus Phoebi radiantis ad ignem
Disjunctum procul, aſt immenſa mole tumentem
Niſus agit, jamque hinc, jamque inde impulſibus urget
Aſſiduis, turbatque vias; nec viribus aequis
Pro vario ad Solem poſitu, nec tramite eodem,
Namque urget pulſans, Divamque errare vagantem
Et refluo cogit nodos trepidare meatu.
Si vis aequa foret, ſi tramite pelleret uno
Telluris, Lunaeque globum; deduceret ambas
Et paribus ſpatiis, et eaſdem ſemper in oras,
Nec quidquam alternos poſitus turbaret, et orbem,
Quo circum aethereas hinc cernitur ire per oras
Cynthia, et aſſiduo terras circumdare gyro.
At varii ductus, et vis non aequa, recurvi
Et formam, et poſitum callis, curſumque per auras
Alternis mutat vicibus: jam [48] ſcilicet orbem

eſt propior Soli, quam ipſa Terra, et e contrario in pleniluniis remotior; hinc in iis caſibus directio virium eſt eadem, ſed vires ipſae ſunt inaequales: circa quadraturas diſtantia eſt eadem, ſed directiones convergunt ad Solem, et idcirco diverſae ſunt: in reliquis locis omnibus et directiones diverſae ſunt, et diſtantiae inaequales. Ea inaequalitas inducit perturbationes plurimas, quarum aliquae hic innuuntur. Ea omnia multo fuſius pertractavit Stayus in eo ſecundo volumine, cujus mentio eſt facta in adnot. 29, ubi ego etiam in adnotationibus, et ſupplementis rem omnem evolvi pluribus; hic ſatis eſt eadem tantummodo innuere.

48 Orbis lunaris plures mutationes ſubit: nam primo quidem magnitudinem mutat jam magis expanſus, jam magis contractus: tum mutat etiam formam, mutando illam, quam appellant Aſtronomi eccentricitatem; qua creſcente reſpectu axis tranſverſi, recedit magis a forma circuli; decreſcente vero eadem, accedit ad eam formam: praeterea mutat orbita et poſitionem ſuam, cum axis moveatur, uti diximus in adn ſuperiore, atque id *vertigine trepida*, nimirum jam progrediendo, jam regrediendo, ſed magis progrediendo. Cele-

Diſtendit longe laxans, jam contrahit, alto
Jam pandit gremio, et formae magis uſque rotundae
Aſſimilat, preſſum jam contra obliquat, et ima
Adducit latera, ac frontem producit utramque.
Quin etiam, qua ſe Eoas rutilantia in oras
Signa ferunt, frontes ipſas, mediumque revolvit
Convertens axem, ac trepida vertigine torquet:
Ipſum etiam Divae curſum jam concitat, et jam
Siſtit equos, ipſum a medio jam abducit Olympo
Declinans inflexum orbem, jamque admovet, ipſos
Ire jubet, retro trepida vertigine nodos.
Scilicet hinc olim incertis ambagibus alto
Viſa Polo aethereas ſine lege errare per auras
Cynthia, divina magnus dum mente Britannus

ritas quoque Lunae mutatur ob eas vires perturbatrices, et a quadraturis ad ſyzygias perpetuo augetur, ab his ad quadraturas minuitur per eaſdem. Ipſum tempus periodicum majus eſt, quando Luna eſt in aphelio, quam quando eſt in perihelio: [illegible] inclinatur ad ecliptica[illegible] [illegible]is [illegible] nus, [illegible] tur, [illegible] [illegible] Lu- [illegible] corre-[illegible] ctiones diverſas ex theoria mutuae gravitatis deductas, et adhuc aliae minores ſuperſunt plures, quae ad calculum non ſunt reductae: alii alium proponunt numerum, ſed apud omnes occurrunt admodum multae.

Haec tanta multitudo inaequalitatum id effecit, ut per obſervationes ſine gravitatis theoria nullo modo potuerint ad certas leges reduci motus lunares, potiſſimum extra ſyzygias: Newtonus omnium primus rem cum aliquo ſucceſſu per ſuam gravita[illegible] [illegible]alem effecit: id pra[illegible] [illegible]erendo motum [illegible] [illegible], quae in ſe [illegible] [illegible]ent vi decreſcen[illegible] [illegible]iproca d[illegible] [illegible], et [illegible]

Intima Naturae pervasit in abdita, et alto
Arcanas demum causas, secretaque jura
Extudit ingenio, ac Divûm deprendit amores,
Et Vestae, et Phoebes, et mutua vincula Phoebi,
Erroresque Deae, variosque per aethera motus,
Eruit arte nova evolvens, numerisque notavit.
Hactenus immensi lustravimus aetheris oras,
Astrorum et positus, variosque ex ordine motus
Diximus: unde jubar nunc accipe, quaeque remittant
Affusos radiorum imbres, ignemque receptum,
Conceptos gremio radios quae sydera fundant.
Haec etiam noscenda prius, si nosse latentes
Est animus rerum causas, Lunaeque labores,
Et subita Phoebi vultus ferrugine tinctos.

projiciantur utcumque: id appellatur problema trium corporum, quod ipsa ingenti sua difficultate celeberrimum est per haec tempora, et in eo resolvendo desudarunt, ac adhuc desudant primi hujus aevi Geometrae; nec ulla adhuc habetur accurata, et generalis solutio. Newtonus approximatione usus edidit elementa, ex quibus prodierunt tabulae, quae omnium primae ad veras positiones Lunae plurimum accesserunt, sed adhuc supererant identidem plura minuta discri- [illegible] onem pro- [illegible] s tabulis [illegible] editis, [illegible] ertus, et [illegible] us quidem [illegible] onem parat, in qua post correctiones nonnullas, quas adhibuit, omnino credit, errores nunquam ultra unum minutum progressuros; uti ex ipso accepi. Bradlejus quoque eandem exactitudinem invenit in aliis tabulis ex theoria computatis, et per observationes correctis.

Ubi omnes illae positiones horum trium corporum, et orbitae lunaris eodem deveniunt, inaequalitatum ordo idem regreditur, quod quidem non accuratè, sed proxime accidit post lunationes 223, post annos 18, et aliquot dies, quam periodum Hallejus idcirco coepit observare primus: de ea occurret sermo inferius in lib. II ad n. [illegible].

Porro mutuam attractionem Terrae, Lunae, et Solis ex-

Principio [49] certas quae sydera in aethere sedes
Fixa tenent, flammis fervent ardentibus, atque
Aeternos patulis effundunt faucibus ignes,
Omniaque immenso late loca lumine complent.
Cum tamen illa adeo vastas disjuncta per oras
Tollantur Coelo, atque humili à Tellure recedant,
Distracti languent radii, intentamque tuentûm
Vix aciem sera percellunt nocte per umbram.
Non ita Phoebeum languet jubar: ardet et ipse,
Ac pariter gremio Titan exaestuat imo,
Aetheraque, aëriasque auras, terrasque patentes
Irrorat radiis propioribus, atque fugata
Nocte diem curru victor deducit. Ab illo
Fonte petunt radios errantia sydera, Majae
Progenies, pulchri pulcherrima mater Amoris,
Sanguineus Mavors, et Jupiter, et procul alto
Postremum claudens agmen Saturnus Olympo,
Nocturnasque nitent aliena luce per umbras.
Illo etiam diri repetunt e fonte Cometae
Sanguineum jubar, ac Phoebeo lumine crines,
Phoeboeque trucem perfundunt lumine caudam,
Ni faciant, fuscis horrescant atra tenebris.
Nec non et curru qua Cynthia fulget in alto
Aurea, fraternis frontem, vultusque decoros

pressi per amorem mutuum Vestae, Phoebes, et Phoebi mythologia veteri usus de more: artem autem novam NeWtoni appellavi methodum infinitesimalem, uti ab ipso adhibetur, potissimum cum calculo directo, et inverso fluxionum ab illo invento, cum quo coincidit differentialis, et integralis calculus Leibnitianus; sed haec innuisse sit satis.

49 Certum jam est apud omnes astronomos, fixas, et Solem habere suum lumen proprium, planetas omnes, et cometas reflectere lumen a Sole acceptum.

Perfundit

Perfundit radiis, ac non sua lumina vibrat,
Discutit et foedam fraterno munere noctem.
Ac veluti Tellus, quo Solis respicit ignes
Laeta nitet vultu, radiosque remittit in auras,
At non et manes lucem transmittere ad imos
Aversamque licet frontem: nox horrida vultum
Turpat ibi, atque intra nigrantia viscera regnat.
Sic alii, sic Phoebe etiam, qua parte nitenti
Objicitur fratri, fulget, lucemque remittit,
Altera luce caret facies, et corpus opacum est.
Nonne [50] vides, positos cum sensim mense novato
Instaurat progressa ignes, summoque videndam
Margine vix prima noctis se prodit in umbra,
Nonne vides, Phoebo aversas ut cornua in oras
Flectat, et occiduas penitus sinuetur ad undas?
Scilicet aethereas cum tam sublimis in auras
Assurgat Titan, imis at proxima Terris
Accedat contra Phoebe, et sub fratre feratur;
Ille Deam, superas qua se hinc avertit in oras,
Aetheraque, et rutilae suspectat lampadis ignes,
Irrorat radiis, ac multo lumine vestit
Aversam à terris frontem, et supera alta tuentem:
Horror habet, densaeque aliam, quam cernimus, umbrae.
Hinc oculos frons atra fugit, tenuique nitentem

50 Inde facile derivantur omnes tam variae phases Lunae, Sol multo altior ipsa Luna, uti diximus, et ab ipsa admodum remotus, illuminat dimidium circiter ejus superficiei, quod idcirco est lucidum; alio dimidio obscuro, nisi quatenus ipsa ejusmodi obscura pars circa novilunia illustratur tenui lumine e Terra reflexo, quod appellatur lumen secundarium Lunae. ipsa autem Luna sita in plenilunio ad partes Soli oppositas obvertit Terrae eam ipsam faciem lucidam; in novilunio, sita Solem versus, obvertit obscuram; in reliqu-

Margine vix limbum rutilae sub imagine falcis
Conspicimus, geminosque apices, dorsumque recurvum.
Ast ubi Memnonium rapidas deflexit ad orbem
Diva rotas, toto fratri contraria Coelo,
Tum vero illa eadem facies, quam luce corusca
Irradiat Phoebus, Terras quoque despicit: inde
Plena nitet, fratremque refert, et discutit umbras;
Non quod clara magis mage denso effulgeat igne,
Sed quia, qua clara est, terris spectatur ab imis.

Quis prior,[51] Uranie, rem tantam, hominumve, Deûmve
Protulerit, memorare libet: tu numine Vatem,
Diva, tuo dubium firma; remque ordine pande:
Nôsti etenim. Primum vidisse Promethea fama est,
Pennigeris dum vectus equis curruque Minervae
Scanderet aethereas sedes, haud tenvia Phoebo
Furta parans, vitalem ignem rapturus ab axe,
Vidisse, et seros olim docuisse nepotes,

positionibus partem obscurae, et partem lucidae, a quo pendent omnia phasium phaenomena. Quando pars lucida nobis obversa est exigua, Luna apparet falcata, nimirum in principio et fine lunationis; actum falcis lucidae dorsum semper respicit ipsum Solem, cornibus directis ad plagam oppositam. Statim post novilunium, sive initio lunationis, Luna est orientalior ipso Sole, ac idcirco occidentem respicit convexitas ipsius falcis, cornibus orientem spectantibus: contrarium accidit in fine lunationis, cum Luna est occidentalior ipso Sole. Hinc Italicum proverbium: *gobba a ponente, Luna crescente; gobba a levante, Luna calante.*

51 Episodii loco hic describitur iter Promethei in Coelum, novilunii tempore, cum phaenomenis, quae videre debuisset; Terra, quae nobis apparet plana, et immensa, e propinquo spectantibus, debuisset paullatim apparere magis, ac magis rotunda, et exigua: si Mercurius, et Venus fuissent inter Terram, et Solem, ac extra planum eclipti-

Tempus

Tempus erat, totum quo Luna vagata per orbem
Deponit solitos tenuatis cornibus ignes.
Illa alto, comitante Deâ, sublimis Olympo
Impositam densis scindebat nubibus auram
Attonitus partesque oculos vertebat in omnes.
Hinc maris immensos tractus, terrasque patentes
Adstringi ad latera, atque in parvum inflectier orbem;
Inde stupet Maja genitum, Veneremque superbam
Signiferi certis egressos finibus orbis
Errare, ac vetito late discurrere Coelo:
Tum Phoebi jubar, et pulchros, (quis crederet?) atris
Sordentes maculis vultus, frontemque nigranti
Obductam fumo, et foedam caligine tristi
Assiduo sese instabilem torquere rotatu,
Crinitosque ignes, et formidata tyrannis
Astra procul, longos fundentia pectore fumos,
Huc ruere, et grandes circum exercere choreas.
Nil tamen usque adeo stupidum percellit, et ambas

cae, Prometheo per id planum ascendenti ad Solem debuissent apparere siti extra zodiacum longissime, eo magis recedentes ab ipso zodiaco, quo ipse magis ad eorum positionem accederet: debuisset et Solis maculas deprehendere, quae eo majores apparere debent, quo propius acceditur, ac obscuram quandam velut caliginem, quae aliquando totum occupat Solis discum, et in qua intercapedines quaedam lucidiores observantur quandoque, quas plures Astronomi appellarunt faculas. Porro per ipsas maculas, et faculas deprehenditur etiam motus Solis circa proprium axem, de quo agendum nobis erit libro III. Poterat cometas etiam plures simul invenire, ut superiore anno vidimus simul duos, ac notare curvaturam orbitae circa Solem, quae nimirum in perihelio citissime, et plurimum incurvatur; appellantur autem hic eorum motus *choreae longae* ob immanem orbitarum productionem.

Praeter haec phaenomena debuisset observare in ascensu omnem seriem phasium Lunae, deprehendendo paullatim semper

Ad ſe acies rapit, atque obtutu figit in uno,
Ut ſubitus Phoebes fulgor, mutataque forma.
Ad laevam vultus converterat: aethere puro
Tum forte obliquos laeva de parte jugales
Nonnihil inflexo ducebat Cynthia curru.
Ecce, novo ceu prima ſolent conſurgere menſe,
Aſpicit adverſae ſurgentia cornua Lunae;
Dumque volat, Coelo et propior jam deſpicit ipſam
Paullatim coïiſſe ſtupet, plenoque nitentem,
Ore per aethereas radios diffundere ſedes.
Tum vero, quae monſtra, inquit, tam inſueta per Axem
Cernimus? Amiſſos ſubito queis viribus ignes
Collegit Phoebe, et pleno nitet aurea vultu?
Cui Dea: mirari jam deſine: nulla per Axem
Monſtra vides: ſolitos nec pridem amiſerat ignes,
Nec ſubito excitis effulget Cynthia flammis.
Illa quidem terras vultu cum ſemper eodem
Deſpiciat, Phoebum nunc hoc, nunc ſuſpicit illo
Ore procul, luſtrans totum ut circum undique Coelum
Fertur in Eoas Phoebo velocior oras.
Quamquam igitur fratris radiis pars altera ſemper
Objicitur, lumenque trahit, pars altera denſis
Obruitur tenebris, et caeca conditur umbra;
Ille tamen terras vultus qui deſpicit, idem
Nec tenebris ſqualet ſemper, nec lumina reddit.
Nunc caecam terris obvertit Cynthia frontem,

majorem partem hemiſphaerli Lunae illuſtrati, ut patet: ſed id quidem debuiſſet accidere paullatim Luna ad latus ſitâ, ſi enim aſcendiſſet rectâ Lunam verſus, vidiſſet ſemper faciem obſcuram; tum perquam exiguo tempore mutationes omnes ipſi accidiſſent, dum eam ſuperaret, tranſeundo aliqua ex parte ad latus.

Nos

Nos contra nitidam Coelo ſpectamus ab alto;
Aſt olim, terras vultu cum plena nitenti
Deſpiciet, caecos obvertet in aethera vultus.
  Dixerat. Ille memor, ſummo regreſſus Olympo,
Attonito late, quae viderat, edidit Orbi;
Quem pater omnipotens non tantum ex aethere raptas
Iratus flammas, animataque corpora flammis,
Verum etiam ſecreta Deum vulgata per Orbem,
Caucaſeos intra montes, horrentiaque antra
Abdidit includens, ubi roſtro vultur adunco
Tunderet aeternum jecur, aſſiduiſque renatam
Morſibus appeteret, ſed non conſumeret eſcam.

Cum in Arcadia [51] *recitanti adeſſent Cardinales Ampliſſimi* FRANCISCUS LANDIUS, *ac* JOANNES FRANCISCUS ALBANUS, *poſt Syderum enumerationem haec adjecta ad verſum* 207.

SED quid ego aethereis ardentia ſydera campis
Perſequor, et ſylvas inter, pecorumque magiſtros
Tam longiqua cano, atque oculis tam proxima noſtris
Praetereo; Arcadicis geminum dum nuper in oris
Emicuit jubar, ac ſummi capita ardua montis,
Et ſacrum nemus, et campos, valleſque profundas

51 Arcadia dicitur celeberrima Academia Romae ad poëſim potiſſimum exercendam inſtituta circa initium hujuſce ſaeculi, quae ab ipſa prima origine plurimum ſtatim inclaruit. Extant autem jam multa ejus Academiae volumina typis impreſſa tam Italicae, quam Latinae poëſeos plena. Eſt autem ibi perpetua quaedam allegoria, qua nomen paſtorum Ar-

Colluſtrat

Collustrat late, ac radianti lumine complet?
Magnanimi Heroes, quos nobilitatis avitae
Grande decus, mentis vigor, et super omnia mores
Ingenui, atque ardens evexit ad aethera virtus,
Sanctaque Relligio Coelo meliore locavit,
Nequidquam Latio saturatas murice vestes
Agresti tunica, atque humili mutastis amictu;
Nequidquam vittas, frontisque insigne decorum
Conditis; et famûlum turba fluitante relicta,
Soli inopem subiisse casam, incultumque mapale
Dignati, et duro praerupta sedilia saxo,
Pastorum in medio considitis, agrestemque
Excipitis cantum faciles, et rustica plectra.
Prodit divini majestas oris, et illud
Aeternum augustae frontis decus; ipsa oculorum
Ista acies, totoque erumpens aurea vultu
Flamma vel invitos prodit, Coeloque receptos
Commonstrat longe humanos transcendere fines.
Sic olim Admeti tauros, armentaque Phoebus
Depositis pavit radiis, lauroque virenti
Divinam obduxit frontem, villosaque dorso

cadiae accipiunt Academici, et campum, quem excolant; ac in ipsis poëmatis saepe ad id alluditur. Ipse locus, in quo convenitur, appellatur Italicè *il bosco parrasio*; insigne Academiae est fistula, praeses dicitur Custos, tempora numerantur per Olympiades.

Partes plurimas hujusce operis legi in conventibus, qui solent celebrari singulis hebdomadis Jovis die: patet autem aditus omnibus, sed soli Academici a Praeside rogati recitant, et potissimum carmina; solum enim initio ipsius conventus habetur aliquando oratio, seu dissertatio aliqua soluta oratione conscripta.

Cum aliquando exordium legerem in uno ex ejusmodi conventibus, adfuerunt ii duo Cardinales amplissimi, qui ambo erant inter Academicos adscripti, de quorum futuro adven-

Indu-

Indumenta tulit paſtor; ſed novit agreſtis
Turba Deum, nôrunt Satyri, Dryadeſque puellae,
Intonſaſque comas, tantoque os numine dignum
Mirati, pharetramque rudes, citharamque bubulci,
Dona Deo arboreis figebant ruſtica truncis.
Ergo agite, et noſtris jam nunc aſſueſcite votis,
Incolumen ſervate locum, ſervate perennem
Fontis aquam, ac virides praeſenti numine lauros
Aeterno nemori, et laetis date paſcua campis.
Tuque [53] prior, cui ſaepe Tybris, cui ſaepe canenti
Excipiens meritos geminavit Sequana plauſus,
Quem dudum queſta abſentem, nunc Roma receptum
Oſtentat populis gaudens, venturaque ſignat
Tempora, et aeterni jus irrevocabile fati
Pervolvens animo, deſcriptaque nomina luſtrans
Spem fovet, et tacito jam nunc ſub pectore geſtit
Tu quando Aonias etiam iſto in culmine Divas,
Magne, colis, digitiſque fides pulſare ſonoras
Pergis adhuc ſenior, vocemque in carmina flectis
Digna Deo, noſtros propiori numine coetus
Reſpice, et hanc tantis curam bonus adjice curis.

ru cum mane certior eſſem factus, ea adjeci, quae hic ſubjicio: rarius autem ad hebdomadarios hoſce conventus Cardinales adveniunt; ſed publici conventus aliquoties per annum, certo argumento propoſito, fiunt cum ingenti et purpuratorum Patrum, et Legatorum, ac primariae nobilitatis frequentia.

53 Cardinalis Landius tam Romae, quam Pariſiis, ubi aliquandiu eſt commoratus, poëſim excoluit ſumma cum laude, quorum ejus ſtudiorum et publica aliquot ſpecimina typis edita proſtant, ac licet tum quidem aetate provectior eſſet, et in ampliſſimum eum ordinem cooptatus, adhuc Muſas, et Muſarum cultores fovebat. Eum, abdicato paullo ante Beneventano Archiepiſcopatu, Roma cum ſumma omnium ordinum, litteratorum hominum in

Nam

Nam quid ego viridi vernantem flore juventae
Extimulem dictis comitem, [54] quem magnus ab alto
Frater avi primis sua per vestigia ab annis
Duxit agens, patriumque altis in montibus astrum
Designans digito, et supremi culmen honoris
Scandendum longos tandem post Nestoris annos
Ingenuas animum docuit formare per artes,
Virtutemque sequi? Se nostros auspice coetus
Ille monet natos olim, se Principe in arvis
Crevisse Arcadiam Latiis, famaque perenni
Exortu à primo terras viguisse per omnes.

Illa igitur quid non ad carmina pronior aetas,
Acre quid integro ingenium non spondeat aevo?
Quid monita, o comites, quid tanta exempla secutus
Abnuat? Oh nostrae felicia stamina vitae
Producant Parcae, atque illos servemur in annos,
Arcadicis tam laeta ferent qui tempora terris!
Nam Lupus inter oves fontem properabit ad unum
Mitis, et insontes per florea rura colubri

primis, gratulatione recuperaverat. Hic ipsi summum Pontificatum augurabar de more, cum ei proximus crederetur. Benedicto quarto decimo decumbente ex eo morbo, ex quo is tum quidem brevi moriturus credebatur, nec vero unquam satis convaluit, cum plurimus esset de Landio successore sermo per totam Urbem, fato praereptus est ante ipsum Pontificis obitum.

54 Jo. Franciscus Albanus Clementi XI. P. M. avi sui fratri egregiis naturae donis sane non impar, in ipso primo juventutis flore in amplissimum Purpuratorum Patrum senatum adlectus, quam non immaturè eum honorem adeptus sit, satis constat ex Oratione Latina P. Nicolai Galeotti publici eo tempore Professoris eloquentiae in nostro Romano Collegio, cui Orationi est titulus *De juventute honoribus tempestiva*. Ac ea quidem tam celeri in eum ordinem cooptatione nobilissimus juvenis avi fratrem imitatus, qui annum agens 52 ad summum supremae dignitatis api-

Torquebunt

Torquebunt agiles ſpiras: nova gramina campis
Effundent tepidi zephyro adſpirante Decembres:
Lacte fluent rivi, ſudabunt roſcida quercus
Mella, atque effuſo ſolventur nectare nubes.
Quin etiam, nullo nervos pulſante canoros,
Mulcebunt auras citharae, ſuſpenſaque trunco
Fiſtula facundum dulcis modulamen avenae
Sponte dabit, laurique ſacrae jam fronde loquaci
Carmina, et illabens pro muto lympha ſuſurro
Carmina docta dabit, reſonabunt carmina colles,
Et cedent noſtris Saturnia tempora ſaeclis.

cem, tanto maturius, quam fieri ſoleat, evectus eſt, pari futurae dignitati, quam ei hic itidem auguratus ſum, quodammodo velut proluſit. Sed adjeci longos poſt Neſtoris annos, ut et Benedicto XIV. longioris vitae tempus, et Landio diuturnus ante Pontificatus relinqueretur.

Gentilitium Albanorum ſtemma continet ſtellam tribus montibus imminentem, quam etiam multis in locis et domi, et per Urbem, triplici corona contectam Clemens ipſe XI. commonſtrat quodammodo, validiſſimum ad virtutes omnes incitamentum.

Idem vero ſummus Pontifex inter primos Arcades paullo poſt ejus Academiae inſtitutionem admiſſus; eam tum quidem fovit, atque haud ita multo poſt, ſupremam dignitatem adeptus, ad hunc tantum ſplendorem adduxit.

FINIS LIBRI I.

DE

DE
SOLIS AC LVNAE
DEFECTIBVS.
LIBER II.

AERIAM quisquis molem, atque ingentia tecta
Extruit, educens Coelo, primum ardua sylvis
Robora, frondentesque ornos, teretesque cupressos
Dejicit, ac densis montes quatit ictibus altos,
Marmoreasque sinu moles educit, et igne
Aera liquat, rigidumque argenti pondus, et auri,
Ac lateres, calcemque vehit; tum condit opaco
Fundamenta solo, muros ad nubila tollit,
Auratasque trabes locat, immanesque columnas,
Signaque spirantes Divûm referentia vultus,
Ac summum aurato concludit culmine tectum.
Sic ego [1] velati nigrantem lampada Solis,
Atque laborantem dicturus carmine Lunam,
Materiem satis aptam operi, tantoque labori
Congessi primum, teque astra per ardua vexi,
Nominaque, et positus, variosque per aethera motus

1 Innuuntur hic ea, quae ex primo Libro futura sunt majori usui: Solis admodum remoti motus annuus in orientem per eclipticam, et lumen proprium: motus Lunae multo propioris itidem in orientem, sed per orbitam obliquam, et celerior, ac uno tantummodo ejus hemisphaerio illuminato a So-

Evolvit

Evolvi enumerans: terris procul altus ab imis
Signiferum medio Titan ut calle per orbem
Tendat, et eoas curſu nitatur in oras,
Perluſtrans totum biſſenis menſibus Axem:
Interea medio conceptas pectore flammas
Evomat, aethereaſque ardenti lumine ſedes,
Aëraque irroret craſſum, terraſque patentes:
Ut parili curſu ſe Diva triformis in Eurum,
Obliquo ſed calle, ferat, ſed proxima terris,
Perque dies novies ternos velocior orbem
Integret, et Coelo rurſum ſe reddat eodem:
Fraternum interea curru diffundat ab alto
Illa fronte jubar, Phoebum qua ſuſpicit, atque
Averſo vultu, et gremio nigreſcat opaco:
Scilicet inde novo nova ſurgere cornua menſe,
Cum fratrem tranſgreſſa recens, jam deſerit; at cum
Oppoſita contra bijugos agit aetheris ora,
Nocturnas pleno vultu rutilare per umbras:
Tum geminos geminis calles ſe innectere nodis,
Queis Dea bis medium Phoebi pertranſeat orbem:
His animadverſis, age jam, cauſaſque latentes
Contemplare vigil mecum, reſque ordine diſce:
Ac primum, ſudo quondam cur Phoebus Olympo
Deficiat, triſtique tegat ferrugine vultum,
Accipe; nam coeptis praeſens aſpirat Apollo,
Et faciles ultro veniunt ad carmina Muſae.
Principio [2] ſubitis Titan dum mergitur umbris,

le, cum phaſibus inde deductis: nodi demum orbitae lunaris eclipticam ſecantis in binis punctis, per quae Luna in ſingulis converſionibus tranſeat bis.

[2] Primo loco proponitur, Solem, etiam cum totus deficit, revera non amittere ſuum lumen, ſed lucem, ut prius, emittere.

Et

Et nitidos puro vultus obducit Olympo,
Haud ille ardentes imo ſub pectore flammas
Reſtinguit, cohibetve emiſſos faucibus ignes.
Ardet inextinctus, radioſque emittere pergit,
Et ſolito rutilas niſu vibrare ſagittas,
Omniaque immenſo circum loca lumine complet.
Ac tibi [3] ne dubiam teneat ſententia mentem,
Perlege, ſi tenebris Titan ſors totus obortis
Deficiat, rutiloſque atra ferrugine vultus
Condat, ab externis venient quae nuncia terris;
Nam veniunt, et quae regione geruntur in una,
Impreſſis vulgata notis narrantur ubique.
Invenies dextra populos, laevaque jacentes
Vidiſſe aut penitus totam, aut in margine ſummo
Phoebeam aſſueto fulgentem lumine frontem
Ingenitum vibrare jubar: loca proxima limbum
Aſpiciunt tenuem radios effundere, et alto
Curvari dorſo, falcemque imitarier, atque
Surgentis primo Phoebes nova cornua menſe.
Quae disjuncta magis, majorem e fronte nitenti
Suſpectant partem, pleno poſtrema fruuntur
Lumine, et intactae fulgent in luce diei.

3 Primum ejus rei argumentum: cum Sol deficit in uno Terrae loco totus, in locis proximis apparet falcatus eodem momento temporis; et quo remotiora ſunt loca, eo minor ejus pars deficit ita, ut in locis ſatis remotis totus appareat lucidus de more: facile eſt ex aſtronomicis principiis demonſtrare illud, nunquam poſſe in toto hemiſphaerio Terrae ſimul apparere eclipſim Solis, ne partialem quidem; ſed hic provocatur ad obſervationem, et quidem ad ipſa nova publica, in quibus ſaepe imprimitur id etiam, quod ad ejuſmodi phaenomena pertinet, ex quibus idcirco poteſt rei veritas innoteſcere.

Eois

Eois [4] rutilum Titan caput altus ab undis
Extulerat dudum, ac medium properabat ad orbem,
Cum ſubito prima obductum nigreſcere fronte,
Tum condi magis, atque magis, penituſque tenebris
Involvi demum, et caeca latitare ſub umbra,
Haud ignara, tamen mirata Britannia, luſtri
Tertius octavi jam volvitur annus ab illo
Tempore: nigranti foedaverat omnia velo
Lurida nox: pallens aſtris radiantibus aether
Ardebat latè: attonitae pecudeſque, feraeque
Urgebant celeres ad nota cubilia greſſus,
Ad ſylvas pennata cohors properabat opacas,
Captura aſſuetos alieno tempore ſomnos.
At partem rutilae frontis videre coruſcum
Vibrantem jubar, extremi qui margine regni,
Hinc, atque inde jacent populi; quaſque alluit aureo
Amne Tagus gentes, quas et Rhodanuſve, Tibriſve,
Quaeque tenent gelidas boreali frigore terras,
Gaudebant multo perfuſae lumine: arenas
Qui Libycas procul, aeternis ac torrida flammis
Regna colunt, pleno ore Deum videre nitentem,
Igneaque aſſueto vibrantem ſpicula niſu.
Uſque adeo illaeſo Titanferveſcit ab igne

4 Affertur in eam rem exemplum eclipſis Solis anni 1715, quae fuit totalis in Anglia die 3 menſis Maii. Haec ſcribebantur anno 1752 magis adulto, adeoque jam coeperat annus trigeſimus octavus, nimirum tertius Luſtri octavi. Porro id phaenomenum admodum rarum cultiores etiam populos, et rem ipſam expectantes in admirationem rapit, cum nox intempeſtiva diem interrumpat, et reducat ſydera, ac brutis animantibus imponat, quae veram noctem adveniſſe arbitrantur, cujus rei plura paſſim exempla proſtant apud hiſtoricos, et in academiarum monumentis.

E Tum

Tum quoque, et intactum diffundit ab aethere lumen.
Sed [5] quid opus longinqua sequi, famamque volantem
Sectari, et terris exquirere visa remotis?
Tolle acies, ac dum Phoebus latet, aetheris ignes
Suspice, et obscuro late rutilantia Coelo
Sydera. Percellent acres errantia saepe
Astra oculos, tardum Saturni sydus, et igne
Felici gnatus, dirique immite Gradivi
Astrum atrox, et pulchra Venus, quique aethere in imo
Mane novo fulgere solet, seu vespere sero,
Progenies Majae, Divûmque interpres, et alta
Se Coeli haud unquam radiantem ostendit ab arce,
Velatus medio latitet nisi Phoebus Olympo.
Olim etiam nondum visos ardere cometas
Aspicies, densosque effundere pectore fumos,
Et caudam trahere, aut longam promittere barbam,
Pallentesve comas vastum componere in orbem.
Ast ea, nôsti equidem, nullas sub pectore flammas
Astra fovent, nullos emittunt faucibus ignes.
Accipiunt, redduntque jubar, quod Phoebus ab alto
Effundit curru, perque aethera spargit apertum.
Ipse ergo aeternis illo quoque tempore flammis
Aestuat, ardentesque jacit per inane sagittas,
Et superas Titan radiis fulgentibus auras
Imbuit, illaesumque jubar diffundit ab alto;

[5] Secundum rei ejusdem argumentum: cum Sol deficit etiam totus, apparent planetae omnes, qui sunt supra horizontem, et aliquando cometa etiam, qui Soli proximus, et ejus luce obrutus delitescebat, tum primum detectus est. Jam vero omnes Planetae, et Cometae fulgent Luce Solis, uti vidimus in adn. 49, lib. I. Igitur Sol pergit tum etiam illos illustrare, adeoque retinet lucem suam; et idcirco debet aliquid interjectum praeripere nobis ipsius aspectum.

Ac

Ac tibi si latitat, puroque nigrescit Olympo;
Est aliquid medium, quod sese opponat, et umbram
Corpore nigrantem longe protendat opaco,
Atque alios tenebris populos involvat, et alma
Luce alios, tenuesque auras, errantiaque astra
Posse frui, plenoque sinat perfundier igne.
Non secus ac multa procerum comitante caterva
Per medias si forte vias insignis in ostro
Ingreditur Princeps, dum fervet in aethere Phoebus;
Ardentes olli aurato suspensa bacillo
Purpura defendit radios, Solemque recondit:
Ad circumfusam non pertinet umbra coronam.
Quis [6] tamen, Aonides, quis tantum immanibus ausis
Tollitur, et rutilae vitales lampadis ignes
Praeripit heu! miseris mortalibus, atque nitentes
Confundit caeca involvens caligine Terras?
Principio ne fixa altè, aut errantia credas
Sydera posse Dei nitidos obducere vultus.
Fixa [7] procul vastas distant disjuncta per oras,
Et rutilant splendore pari, nosque inter, et ignem
Phoebeum subeunt nunquam, ac si forte subirent,
Haud fusco ardentem celarent lampada velo.
Luce quidem [8] Phoebi fulgent errantia, dum

6 Transitur hic ad quaerendum istud aliquid, quod Solem tegit, et ante, quam deveniatur ad Lunam, quae id praestet, excluduntur omnia alia coelestia corpora, ac primo quidem excluduntur fixae, et planetae.

7 Fixas excludit distantia illa ingens, de qua lib. I. num. 6, et quod Lumen habent proprium juxta eumdem numerum, nam ob distantiam interponi non possunt, et cum habeant lumen suum, si forte interponerentur, non deficeret lumen in parte Solis obtecta, supplente earum lumine vices luminis solaris.

8 Planetae nec suum habent

Suspectant qua fronte jubar, gremioque sub imo,
Aversoque horrent penitus nigrantia dorso.
Nec vero aethereum usque adeo tolluntur in Axem
Ardua, sed tenues errant propiora per auras:
At senior pater, et natus regnator Olympi,
Quique ciet rabidas in mutua funera gentes,
Sanguineus Mavors, Terras, Titanis et ignem
Circumeunt gyro immani, nec proinde subire,
Ac dorsum rutilae possunt praetendere fronti.
Inferiora tenent Maja satus, et Venus alma;
Proin subeunt sæpe, et nexis loca proxima nodis
Si teneant simul, ardentem tum lampada fusco
Praetexant velo; at primum sub margine Eoo
Irrumpant, limbumque cavent, frontemque nitentem
Occidua demum fugientes parte relinquant:

lumen, nec ita distant, quas ob causas videntur esse apti ad id præstandum. At Saturnus, Jupiter, et Mars, juxta num. 11, lib. I. orbita sua amplectuntur ipsam Terram, adeoque non possunt interponi inter Solem, et Terram.

Venus, et Mercurius, planetae inferiores juxta num. 11. lib. I. possunt subire inter Solem, et Terram, et subeunt saepe, nimirum in singulis conjunctionibus inferioribus, in quibus citra Solem jacent: saepe quidem, nam in Venere id accidit post menses circiter 19. et in Mercurio post menses circiter quatuor. Si eo tempore sint ii planetae proximi nodis, debent itidem apparere in ipso Sole; nam ubi sunt remotiores aliquanto a nodis, distant a plano eclipticae, adeoque respondent puncto Coeli distanti ab ecliptica ipsa, in qua est Sol, et recta ducta e Terra per ipsos evitat Solem.

Possunt igitur tum apparere in Sole; sed plures sunt rationes, ob quas non possunt ipsis tribui eclipses illae vulgo cognitae, de quibus hic agimus: duae hic proferuntur; primo quidem, quod si hi planetae transeant sub disco Solis, debeant ingredi ex parte ejus orientali, et egredi ex occidentali, dum umbra in eclipsibus Solis e contrario incipit ex occidentali, et desinit in orientali; secundo, quod ipsorum

Non

Non ita, quae vultus, dum Titan deficit, umbra
Occulit ardentes fensim, involvitque tenebris.
Illa quidem occidua contra de parte nitentem
Obducit primum frontem, ac difcedit, Eous
Memnonias Phoebi margo qua profpicit oras.
Praeterea vel fe Maja genitrice creatus
Nos, Phoebumque inter, vel pulchri Mater Amoris
Opponat mediam, fpecies quid tantula demum
Occupet, et vafta Phoebi de mole recundat?
Mercurius fronte e rutila minus occulit abdens,
Quam fi vicenis rurfum de partibus unam
Particulas in mille feces: Venus amplior, atque
Telluri propior plus occupat, at radiantis
Mille aequis condit vix unam e partibus orbis.
Non ergo et tenebras inducere fulgida, fed vix

apparens difcus eft perquam exiguus refpectu difci Solaris, cujus idcirco non poteft occulere nifi particulam perquam exiguam, nimirum Mercurius minus, quam unam e vicies mille ejus partibus, Venus paullo plus, quam unam millefimam.

Primum ex hifce duobus patet, quia juxta num. 29, lib. I. Planetae inferiores moventur celerius, quam Terra, quamobrem ipforum motus fpectanti e Terra apparebit factus in eadem directione, in qua revera fit, quae directio apparebit contraria illi, quae apparet fpectanti e Sole; uti fi duo homines fpectent motum, qui fiat inter ipfos, is refpectu alterius fiet ad dexteram, et refpectu alterius ad finiftram. At is motus refpectu Solis fit in orientem, juxta num. 27, lib. I. Igitur fpectanti e Terra debet fieri in occidentem: nimirum II planetae tum funt retrogadi refpectu Terrae. Solis autem motus propius fpectanti e Terra fit in orientem; igitur ubi occurrat planeta inferior Soli, debet incurrere in ejus limbum orientalem, et egredi ex occidentali. Oppofitum autem accidere in eclipfibus Solis, de quibus hic agimus, patet ex obfervatione.

Secundum colligitur facile ex diametris apparentibus. Diameter apparens Solis fuperat 30 minuta, diameter apparens Veneris in conjunctione invenitur

Ora Dei possunt tenui distinguere naevo.
Vidi equidem ardenti Solis sub imagine Maja
Progenitum, neque enim adrepit [9] tam rarus, acutos
Lusisset tamen ille oculos, nisi vitrea longis
Altera Lens inserta tubis, atque altera, pandens
Ingenti exilem protenderet augmine formam.
At Venerem [10] bini e cunctis mortalibus olim
Viderunt Phoebi sub frontem irrepere; ab illo
Ter septem lustra, et ferme bis quattuor anni
Tempore jam fluxere, ac mersit in aequore currum
Sol prius, atra Venus nitidum quam linqueret orbem.
Viderunt soli; longos nam Diva per annos
Juncta Deo a nodis distat procul, altaque currum
Erigit in Boream, vel prona inclinat ad Austrum.
Illa olim octonis bis sese interserit annis

proxime unius minuti, diameter apparens Mercurii proxime est quinta minuti pars. Quare diameter apparens Solis est ad diametrum apparentem Veneris in ratione majore, quam 30 ad 1, et ad diametrum Mercurii circiter ut 150 ad 1. Disci autem apparentes sunt, ut quadrata diametrorum apparentium, et quadratum 30 est 900, ac quadratum 150 est 22500, quorum primum est paullo minus, quam mille; et secundum aliquanto plus, quam viginti millia; adeoque discus Veneris teget paullo plus, quam millesimam disci Solaris partem, et discus Mercurii non teget unam e viginti millibus partium. Quoniam autem tam Veneris, quam Mercurii discus in Sole est exigua quaedam nigricans, et rotunda macula, idcirco eam appellavi naevum.

9 Mercurius non tam raro ita sub Sole transit, ut in ejus disco apparere debeat. Id enim intra hoc saeculum habetur vicibus sexdecim; plures autem ejusmodi transitus observavi ego ipse, sed eos non nisi per telescopia videre licet ob exiguitatem disci apparentis, qui tantulam solaris disci partem occupat.

10 Rarissimum est phaenomenum Veneris sub Sole; id toto hoc millenario accidit vicibus tantummodo 13, ad alterum e nodis mense Decembri annorum 1161, 1396, 1631, 1639,

Praetexens

Praetexens Phoebi frontem, tum tempore longo
Effugit, atque ubi jam plus ſaeclo effluxerit, orbi
Vix iterum ardenti ſupponitur, adverſumque
Tranſcurrit nodum, Solis dum jungitur igni.
Hinc poſt quam primo inventum per vitra, tubosque
Sydera ſcrutari, ac terris adducere Olympum,
Diva ſemel tantum ante annos bis quattuor, ora
Inficiens tenui Titania laeſerat umbra.
Haud etenim vitreis deducere lentibus aſtra,
Et teretes tractare tubos annoſa vetuſtas
Edocuit mortale genus: vix tempore ab illo,
Quo primum armatam vitris ad ſydera molem
Extulit Hetruſcis heros prognatus in oris,
Bis terſeptenos, centum numeramus et annos.
At prius, Uranie tantum mortalibus aegris

1874; ad alterum menſe Junio annorum 1048, 1283, 1291, 1518, 1526, 1761, 1769, 1996; rarius quidem ad priorem nodum, quia tum Terra, ſita in perihelio, eſt propior Veneri, cum Sole conjunctae, quae idcirco minore indiget ibidem diſtantia a nodo, ut e Tellure viſa in Solem incurrat.

Semel autem huc uſque id phaenomenum eſt obſervatum a binis tantummodo Mortalibus hic in Anglia, Horoccio, et ejus amico Crabtrio, nimirum anno 1639, die quae ipſis ſtylo vetere uſis erat 24 Novembris, ſed juxta receptam jam etiam hic in Anglia Romanam Calendarii correctionem, erat 4 Decembris. Et Crabtrius quidem adverſo uſus Coelo vix ipſam in Sole Venerem aſpexit, fere ſine ullo fructu; Horoccius autem puriore aëre diutius aliquanto eandem eſt contemplatus, verum brevi et ipſe tempore, nimirum per ſemihoram, determinatis tribus tantummodo, et admodum proximis poſitionibus Veneris in Sole, cum Solis occaſus brevi conſecutus obſervationem abruperit.

Sine teleſcopiis ne Venus quidem in Sole obſervari poteſt ob exiguitatem diametri apparentis, de qua ſupra num 8. Porro ex quo teleſcopia inventa ſunt, id phaenomenum huc uſque bis contigit, annis nimirum 1631, et 1639. Nam teleſcopia inventa ſunt, et a Ga-

Quam munus daret, et terris adduceret astra,
Fugerat aspectus oculis impervia nostris,
Ora Venus nigro praetexens aurea dorso.
Cum primum rutila potuit sub fronte videri,
Nemo tubum in Solem direxerat: altera cum se
Spectandae Divae sors obtulit, unus, et alter
Vix hominum numero e tanto direxit, et orbe
Sordentem Veneris Phoebum suspexit opaco.
Nec dum etenim Uranie, minus illo tempore culta,
Arcanos Divae positus patefecerat, atque

lileo in Coelum directa circa annum 1610, quem annum expressi per illud: *vix tempore ab illo Bis ter septenos, centum numeramus et annos* (nimirum 142, cum 2 x 3 x 7 sint 42;) nam hos ego versus conscripsi anno 1752 mense Octobri.

De iis quae pertinent ad hosce transitus Veneris sub Sole, plurima quidem dici possent scitu dignissima; sed ego hic proponam tantummodo nonnulla magis necessaria, et quae facilius possint intelligi Conjunctiones inferiores Veneris cum Sole, sive occursus Veneris, ac Terrae in eadem Coeli plaga respectu Solis, sunt admodum frequentes; habentur enim quinquies intervallo annorum octo, quo Terra absolvit octo conversiones circa Solem, et Venus parum admodum plus, quam tredecim. At ad hoc, ut Venus appareat in ipso Sole, requiritur, ut aliquis ex hisce occursibus fiat prope nodum orbitae Veneris; nam si is fiat in distantia aliquanto majore a nodo, debebit Venus ibi ita distare ab Ecliptica, in qua Sol e Terra cernitur, vel in Boream, vel in Austrum, (quam distantiam ab ecliptica appellant Astronomi latitudinem Borealem, vel Australem) ut respectu observatoris positi in ipsa Terra, effugiat solarem discum. Si post quosvis octo annos accurate rediret Venus, et Terra ad eandem positionem; occursus omnes celebrarentur in iisdem quinque punctis: et si praeterea nodi Veneris accurate quiescerent; vel nunquam, vel semper post quosvis octo annos Venus appareret in Sole. Verum cum id non accurate accidat; fiunt aliquando bini occursus hinc, et inde ab altero e binis nodis in distantia ita exigua ab ipso, ut Venus eclipticae satis proxima in Solem incurrat respectu Terrae: posteriores autem

Nodorum

Nodorum nexus, certosque per aethera motus.
Nec dum, congressu e tanto quae commoda possint
Profluere, et quanti Coeli mensoribus usus,
Prodiderat Diva, atque animos exciverat acres.
Scilicet [11] aversis Terrae de partibus, alter,
Qua coit aeterno glacialis frigore pontus,
Alter, qua summo Coeli de Vertice Titan
Subjectos findit campos, et adurit arenas,
Hinc gelido, atque inde a Telluris cardine, Coeli
Mensores bini fulgenti in Sole nigrantem

occursus post reliquos octo annos fiunt in distantia paullo majore ab eodem nodo, nec nisi post plures, quam centum annos, tertius ex illis quinque occursibus annorum octo perpetuo regrediens advenit ad nodum oppositum, et Venus incurrit in Solem vel bis, vel saltem semel.

Jam vero nondum ita tum quidem Astronomia exculta erat, ut satis certo, et accurate praesciri posset, ac praenunciari hoc phaenomenum; unde factum est, ut anno 1631 nemo Venerem viderit in Sole, anno autem 1639 viderit Horoccius tantummodo, et Crabtrius ab ipso admonitus. Et quidem Horoccius ipse calculis secundum plures tabulas institutis invenerat, juxta nonnullas Venerem eo anno non debere in Solem incurrere, juxta alias debere, sed ita, ut ingens esset discrimen in temporis; nam id phaenomenum aliae exhibebant pro die 3, aliae pro 4, aliae pro 6. Hinc ipse observare coepit die secunda, et ita obstinato animo perrexit, fere continuo labore Solis imaginem contemplatus, ubi per nubes liceret, ut demum die 4, hora 3, min. 25. Venerem viderit ita jam ingressam Solis discum, ut ipsius limbum interiore contactu adhuc contingeret.

Ex iis observationibus et diametrum apparentem Veneris determinavit, et correxit tabulas motuum ipsius; sed colligere omnino non potuit uberiores illos fructus, quos exhibuisset integra observatio, et multo magis comparatio observationum institutarum in partibus Terrae satis remotis, et ad rem idoneis, de qua in sequenti adnotatione.

11 Proponitur hic methodus, quam Hallejus proposuerat in Transactionibus philosophicis ad annum 1715, capien-

Suspiciant

Suſpiciant longa Venerem ſi mole tuborum,
Et momenta notent, quo primum irrepſerit, et quo
Averſa Phoebum linquens evaſerit ora;
Ingreſſum, egreſſumque inter plus alter, et alter
Tres ferme integrae decimis de partibus horae
Inveniet fluxiſſe minus, ſi ſcilicet alto
Phoebeus tantum ſeſe erigit ignis Olympo
Aſſurgens, quantum rentur, qui ſydera ſervant.
Nonne vides? Celeri dum Tellus acta rotatu
Circumagit ſeſe torquens, raptatur uterque
In gyrum, curſuque volat ſpectator eodem.
Non tamen una ſimul ductu via deferet uno

di ingentem fructum ex hujuſmodi obſervatione ſequenti anno 1761. Is fructus eſt determinatio diſtantiae, et magnitudinis tam Solis, quam omnium et Planetarum, et Cometarum, de qua tum quidem adhuc erant admodum incerti Aſtronomi, et quam nunc etiam intra decimam ſui partem arbitror minus certo cognitam. Cenſuit autem, per hanc obſervationem definiri poſſe intra quingenteſimam ſui partem; calculo enim inito ex ea diſtantia, quam ipſe tribuebat planetis, invenerat illud, ſi bini Obſervatores conſtituerentur alter in America ſeptentrionali ad Vallem Hudſoniam, alter in Aſia ad Gangis oſtia, durationem phaenomaeni fore ipſis diverſam diſcrimine minutorum 17, quod diſcrimen debet eſſe majus, vel minus, prout diſtantia vera eſt minor, vel major, quam aſſumpta in calculo, in eadem ratione. Quamobrem ſi ſatis accuratè obſervaretur initium, et finis phaenomeni, ad habendam durationem, quam cenſuit haberi poſſe intra unum ſecundum, attributo binis determinationibus errore ſecundorum duorum, haberetur id temporis diſcrimen intra quingenteſimam ſui partem, cum 17 minuta ſint paullo plus, quam mille ſecunda; adeoque et illa diſtantia haberetur intra eoſdem limites determinata.

Verum hoc ipſo anno, cum Pariſiis frequens adeſſem privatis conventibus Regiae Scientiarum Academiae, ibidem renunciatum eſt ab Isleo, celeberrimo Aſtronomo deprehenſum eſſe errorculum in Halleji calculo, qui duorum quorun-

Utrumque,

Utrumque, et parili correptum tramite ducet.
Namque Deae greſſus alter, curſumque ſequetur
Progrediens, pariterque plagam ſpectabit eandem;
Averſas alter contra referetur in oras.
Proin Dea ſub nitido Phoebi velocior orbe
Huic celerare viam, ceſſare videbitur illi
Lentior, ac tardo minus incita tendere greſſu.
Et facile eſt, ſi forte alto quam celſus Olympo
Aſſurgat Titan, cognoveris, omnia nôſſe
Tempora, quidque ferant acti in contraria curſus.
Altior aethereas quod ſi conſurgit in oras
Phoebus, vel terras contra deſcendit ad imas

dam angulorum ſubtractionem adhibuerit pro ſumma. Errore correcto, invenitur diſcrimen pro locis ab ipſo indicatis paucorum admodum minutorum; unde fit, ut ea loca nullo pacto ad rem idonea ſint. Mappam quoque adjecit, in qua unico intuitu facile admodum videre licet, quae loca obſervationi inſtituendae ſint maxime idonea; quam ad Regiae Societatis Praeſidem detuli huc recens advectus, et paullo poſt Regiis Principibus Gulielmo, et Henrico, ab iis clementiſſime exceptus, oſtendi, et explicavi, ac de eodem argumento diſſertationem conſcriptam detuli ad ipſam Regiam Societatem.

Interea, cum hic error detectus ſit multo poſtea, quam hi verſus conſcripti ſint, et ipſorum epocha in ipſis verſibus habeatur, uti et ſupra vidimus, et mox patebit, nihil mutandum cenſui, ſed monendum tantumodo in adnotationibus, rem jam aliter ſe habere.

Porro duplex eſt ratio diſcriminis in duratione phaenomeni obſervati e diverſis Terrae locis, prima quidem diverſa apparens via Veneris per diſcum Solis; nam ea apparebit aliis locis propior centro, et idcirco longior, aliis remotior ab ipſo, et brevior; ſecunda vero eſt diverſa celeritas motus diurni partium Terrae, quarum etiam, quae ſunt hinc, et inde a polo, habent directiones oppoſitas. Porro lentior debet apparere motus Veneris in Sole illi, qui motum aliquem habeat conformem motui Veneris, quam illi, qui contrarium, et inter illos ipſos,

Pronior

Pronior, illud idem discrimen temporis aeque
Arctius obveniet pariter, vel latius aeque.
Namque [12] vices Solis sequitur Venus, errantumque
Turba omnis, Phoebe dempta, fumantiaque astra;
Et magis hinc Titan distat si forte, minusve,
Tantundem illa etiam magis, aut minus omnia distant.
Proin visum hinc Veneris motum sub Sole diurnus
Terraï motus tantos minus, aut mage turbat.
  Ergo ubi se primum fulgenti in Sole videndam
Reddiderit Venus, ac dorsum supponet opacum,
Jam dabitur certa demum metirier arte,
Quam celsus summo Titan se tollat Olympo,
Quam surgat Coelo Venus ipsa, et Jupiter, et Mars,
Saturnusque piger, Majaque creatus, et imo
Quae gremio longos effundunt sydera fumos.

qui conformem habent, lentior illi, cujus motus conformis minus differt a motu ipsius Veneris.

Harum rationum posteriorem hanc tantum expressi, constituendo binos observatores *Hinc gelido, atque inde a Telluris cardine*; nemo autem ignorat, cardinem, seu polum, esse in media ipsa glaciali zona, et extremas illas Americae septentrionalis oras esse rigidissimas, calidissimam autem eam Indiae orientalis plagam.

12 Respectivae distantiae, tam Planetarum, quam eorum Cometarum, quorum observationes rite institutas habemus, jam a longo tempore innotescunt Astronomis adeoque absolutae distantiae mutandae sunt omnes in eadem ratione, in qua mutetur distantia Solis; sed adjeci, *Phoebe dempta*, nam ejus distantia a reliquis non pendet, quam satis certo, et satis accuratè jam novimus. Quare inventa absoluta distantia Solis, inveniuntur reliquae omnes: ex distantia autem absoluta cognita, et diametro apparentes observata haberur diameter vera, et inde superficies, ac moles, quae omnia hic exprimuntur; sed posui, nos certos fore de iis omnibus intra centesimam eorum partem; censebam enim, cum haec scriberem ad summum intra quinque secunda posse definiri durationem phaenomeni, nunc autem

Quin

Quin et, quam craſſo tendantur corpore, quantum
Se late circum effundat revolubile dorſum,
Extima quam facies molem ſub pectore claudat,
Conſtabit tandem, nec centum e partibus una
Jam fugiet, dubiave animus formidine pendens
Ambiget, et cura incertus torquebitur acri.
Scilicet [13] haec nobis ſervant bona numina, nobis
Uranie ſpondet jam nunc: ubi denique nonus
Annus ab hoc, fauſto intulerit ſeſe omine, longum
Expectata dies roſeis emerget ab undis:
Ardenti ſub Sole Venus ſeſe inferet, atque
Ora means fuſco diſtinguet fulgida naevo:
Nec fugiet viſum, et curas eludet inanes.
Credo equidem [14] denſae circum ſe, quaque cohortes
Effundent late terris, quaque horrida triſti

puto, eandem intra limites unius, vel ſaltem duorum ſecundorum, certam fore, ſi ſatis apta inſtrumenta adhibeantur; ſed nihil immutandum cenſui, ut ea exprimerem ſenſa, quae habui eo tempore, quod tempus ipſis verſibus exprimitur.

13 De tranſitu hic agitur, quem habebimus ſequenti anno 1761, die ſexta Junii, ad quem a fine anni 1752, quo haec ſcribebam, debebant effluere octo anni, et pars anni noni. Porro id ejus anni phaenomenum, ab Hallejo praenunciatum, jamdiu ab Aſtronomis avidiſſime expectatur.

14 Id quod tum praedixeram, compleri jam video. Unus ex Academicis Pariſienſibus, cum adhuc ego Pariſiis eſſem, profectus eſt in Indiam Orientalem Pondiſcerium, cum inſtrumentis ad eam obſervationem idoneis, alter ab Academia Petropolitana expetitus parabat ſe ad iter ſuſcipiendum Tobolskam principem Siberiae urbem: de tertio mittendo in Africam agebatur eodem die, quo Pariſiis diſceſſi, quod deinde ſtudio etiam omnino decretum eſſe; quartus autem ſe offerebat ad navigandum in Cyprum inſulam. Poſt meum adventum huc Societas Regia decrevit diſceſſum binorum Aſtronomorum, ad Inſulam Sanctae Helenae, et aliorum binorum ad Sumatram inſulam, ad quas expeditiones meos quoque im-

Squalet

Squalet humus glacie, quaque ustis ardet arenis;
Nec tantas imo nubes alit Aeolus antro,
Ventorumque ciet gens improba, possit ut omnes
Obruere immensos tractus, atque omnibus Axem
Aethereum velare locis, et condere Divam.
Fors et ego Irroquium sedes, et inhospita regna,
Si tantum fortuna sinet, si vita superstes,
(Namque quid hae vires, quid non haec spondeat aetas,
Dum [15] bis vicenis alter vix additur annus?)
Transcurram procul, et doctis comes ibo catervis.
Spero equidem, nec me pontus turgentibus undis
Audentem terret; glaciesque, nivesque perennes. (usus
Mecum [16] aderunt; namque hos jam nunc servantur in

pulsus, quos et voce iteravi, et scripto, non inutiles fuisse arbitror; Regis autem munificentia ad eas binas expeditiones 1600 Anglicanas libras persolvit. Erit fortasse aliquis in Pacifico mari, quod esset optandum maxime; et ego qui tum de Septentrionali America cogitabam, spero, me futurum satis maturè Constantinopoli, quo nimirum brevi iturus sum in Veneti Legati comitatu, et ibidem observationem eandem initurum, ad quam ea urbs est satis idonea. Si his addantur Astronomi, qui per totam Angliam, Galliam, Italiam, Germaniam, ac apud Sinas observationem instituent; habebuntur profecto densae Observatorum catervae.

Porro tanto Observatorum numero est opus, ut si alicubi nubes Observationem turbaverint, alibi serenum sit Coelum, quod ubique simul esse nubilum aut vix potest, aut ne vix quidem.

15 Anno 1742, quo haec scripsi Octobri mense, inchoaveram tantummodo annum 42, natus 18 Maji anni 1711. Est autem quadragesimus secundus annus is, qui additur alter, sive secundus, bis vicenis, sive 40.

16 Est mihi egregium sane telescopium dioptricum palmorum 20, cujus objectivum vitrum a Christiano Hugenio elaboratum est anno 1682, quo tempore, ut ex ejus vita constat, ipse optima perfecit objectiva vitra, quod quidem ad ejusmodi observationem est satis idoneum. Verum aptiora sunt multo telescopia catadio-

Oblongis

Oblongis inserta tubis purissima vitra,
Rarum opus Hugenidae magni; cui Diva terenti
Adstitit Uranie, ac dextram deduxit, et ambas
Pulvere postremo subigens, tenuique papyro,
Ipsa suis tritae frontes Dea sedula massae
Adspirans tersit digitis, vittaque polivit.
Non illis fluvio certet Peneus amoeno,
Thessala qua placidus Tempe secat, atque beatos
Foecundat late campos, herbasque virentes,
Ac vitrea irrorat teneros aspergine flores.
Non fons Blandusiæ, non Pegasis unda, novato
Aonidum qua mane chorus, qua pulcher Apollo
Ipse suos viva mirari in imagine vultus,

ptrica, vel etiam dioptrica Dolloniana, et ea etiam fortasse mecum habebo ad hanc observationem. Vitrum ad formam lentis sphaericae reducitur ope patinae aereae, et arenae, quae vitrum terat: ad postremam polituram adhibetur pulvisculus tenuissimus, et patinae illi agglutinatur vel charta laevis, vel tela tenuissima, et uniformis.

Praeter telescopium requiritur ad eandem observationem etiam egregium horologium oscillatorium, cum tota observatio consistat in notando initio, et fine tam immersionis, quam emersionis, sed potissimum fine illius, et initio hujus, quae momenta, ego quidem nunc arbitror, definiri posse intra unum vel alterum secundum. Porro horologia primus perfecit, et ad summam aequabilitatem perduxit Grahamus, celeberrimus Londinensis et Artifex, et Observator, uti diximus in adnot. 4. libri I.

Superiores versus conscripseram Arquatae in oppido sito ad Truenti ripam, quod ad radices Appenini jugi occurrit iter facienti Nursia Asculum, ibidem triduo detentus a perenni pluvia, uti narravi in primo opusculo mei voluminis De Literaria expeditione per Pontificiam ditionem. Cum equo veherer secundum ipsius Truenti ripam Asculum versus, ipse fluvius suggessit mihi Peneum, Blandusiam, Hippocrenem, quibus hic ad carmen adornandum, et demulcendum Lectoris animum sum usus; et ipsi equo insidens hoc episodiolum elucubravi, ut saepe alias inter equitandum ipsa locorum

Et

Et ſolet effuſos lauro vincire capillos:
Non ipſe, adverſum ad Solem qui roſcidus humor
Ardentem imbriferis pingit ſub nubibus Irim.
Accedent et, qui certiſſima tempora ſignent,
Dentibus aeratis orbes, atque aureus index,
Regalem propter Thameſim quos arte Grahamus
Diſpoſuit mira, et Phoebo, Uraniaeque ſacravit.
Fultus ego his opibus Divam ſub lampade Solis
Suſpiciam, nec me fallent fugientia inertem
Tempora, cum primum rutilae dabit oſcula fronti,
Incurrens, limbumque cavans, cumque ultima dorſi
Immerget puncta, et cum primum appellet ad oram
Marginis adverſam, et cum toto evadet ab orbe.
  Non tamen [17] et tenebris Phoebus nigreſcet opacis,
Nec caeca turbata dies mergetur in umbra;
Ora Dei tenuis diſtinguet fulgida naevus.
Proin ſudo obductus cum Titan deficit Axe,
Non illum irrepens Maja ſatus, atra nigranti
Non abdit dorſo Venus, affunditque tenebras.
  Sed nec ſanguineos [18] fundunt quae ſydera fumos,

indoles ſive hilaris, ſeu triſtis imagines mihi ſibi ipſi conformes exhibuit, et carmina, quae ſaepe in ipſo conſcripſi itinere, ac ipſum locorum ingenium ſatis redolent.

17 Hic jam ad argumentum regredior, et concludo Eclipſes illas, de quibus hic agitur, nec a Mercurio, nec a Venere provenire.

18 Progredior jam ad excludendos cometas etiam: ſunt nimirum cometae, qui ſubeant inter Solem, et Terram, cujuſmodi plures obſervati ſunt; poſſet eorum aliquis eo tempore etiam tranſire per alterum e binis ſuis nodis, & tunc appareret in ipſo Sole: poſſet aliquis eſſe tum ita proximus Terrae, ut ejus apparens magnitudo apparentem Solis magnitudinem ſuperaret, quo caſu ipſum Solem totum contegeret: verum multae ſunt rationes, quae probent, eclipſes Solis vulgo cognitas, de qui-

Obductum

Obductum subitis rapiunt Titana tenebris.
Sunt, quae se possint media interponere, dumque
Junguntur Phoebo, nodos transcurrere: sunt, quae
Fors etiam terris tunc tantum accedere possint,
Ingenti totum obducant ut corpore Phoebum.
At rara adveniunt, et summi à finibus Orbis
Demittunt sese ad Solem, rarissima nodos
Attingunt simul, et fors prima ab origine Mundi
Tempora ad haec nullum simul attigit, atque nitenti
Quod sequitur, nullum subiit fortasse sub orbe.
Quin et si subeat, totumque obducat; opaca
Non ideo Titan penitus nigresceret umbra.
Affusi circum crines, fumosaque longe
Pandens aethereas tanta se mole per auras
Materies fractum torquet jubar, atque per omnes
Dispergit late inflexum circum undique partes.
Scilicet hinc longis trans vitrea septa tuborum
Molibus ardenti horrentes si crine cometas
Suspicias, nulla nigrescere parte videbis.
Illâ etenim, Phoebum fugiunt qua fronte nitentem

bus hic agimus, non esse tribuendas ipsis cometis.

Primo quidem raro admodum cometae adveniunt ad partes inferiores orbitarum, quae se ad ingentia intervalla sursum protendunt, juxta adn. 12. lib. I, deinde nullus fortasse adhuc extitit simul in conjunctione inferiore cum Sole, et simul satis prope nodum: saltem nullam ejusmodi observationem habemus huc usque, sed omnium cometarum, quorum orbitam novimus, conjunctio ejusmodi est celebrata, cum admodum procul distarent a nobis.

Verum, quod caput est; si id etiam accideret, non idcirco Sol deficeret, et nigranti quodam tanquam velo obtegeretur, uti in ejus eclipsibus fieri cernimus; nam cometae habent ingentes atmosphaeras, et caudas, in quibus refractum, et reflexum lumen id efficit, ut pars etiam cometae a Sole

Aversi, illâ etiam fulgent, nec nocte nigranti
Ut Phoebe, ut Tellus, ut quinque obeuntia Phoebum
Sydera, et obscura mergunt ferrugine vultum.
Proin Phoebum turpi possent caligine tantum
Foedare, horrenti non et celare sub umbra,
Nec vitale jubar Terris arcere, diemque.
Ergo [19] soror Phoebi, nam sola ex omnibus astris
Jam superest, ac parte nitet, qua suspicit ignem
Phoebeum, parte aversâ nigrescit, et orbis
Aequat fraterni speciem, mensesque per omnes
Affe ;uitur lentum, ac Coelo decurrit eodem,
Sola soror tanti miseris est unica Terris
Causa mali, soror una atro Titania dorso
Ora tegit, nobisque datos intercipit ignes.
Scilicet averso quoties jubar exuit ore
Extremo jam mense latens, tenuataque fronte
Cornua deposuit, seque alta condidit umbra;

aversa multo plus habeat luminis, quam superficies Terrae in primo vespertino, et ultimo matutino crepusculo. Et ea est ratio, cur in cometis etiam interjectis inter Solem, ac Terram, non appareant intuenti etiam per egregia telescopia phases illae, quas in Venere, et Mercurio intuemur, non illud, quod ipsi cometarum nuclei sint perspicui, cui causae id phaenomenum perperam tribuerunt nonnulli nobiles etiam Astronomi. De his fusius egi in mea Dissertatione de Cometis edita anno 1744.

19 Exclusis reliquis omnibus astris relinquitur sola Luna, cui idcirco tribuenda est causa defectus solaris. Illa nimirum, quae, uti diximus in adn. 51. lib. I, habet dimidiam superficiem illustratam a Sole, dimidiam vero penitus obscuram, et nigram, et quae habet apparentem magnitudinem aequalem magnitudini Solis juxta adn. 13. lib. I subit autem singulis mensibus in novilunio inter Solem, et Terram, respondens eidem parti zodiaci, quae quidem omnia eodem primo libro praemisimus, debet nobis tegere, et occultare Solem, si in ipso plenilunio non habeat latitudinem,

Terram

Terram inter, Solemque ſubit, Terramque nigranti
Deſpectat vultu, radiantem obvertit Olympo.
Tunc igitur, ſi ſe penitus mediam inſerat, atque
A recto poſitu nihil hinc, nihil inde recedat
Avia, Phoebeos vultus tegat, exceptumque
Praeripiat Terris jubar, atque avertat, oportet.
Non [20] tamen et ſemper mediam ſeſe inſerit, atque
Fraternos celat vultus ſoror: illa per auras
Scilicet aethereas, veluti memoravimus ante,
Urget equos ductu obliquo, mediumque per orbem
Signiferum, et callem Titanis non niſi punctis
Tranſilit in geminis, geminos nectentibus orbes,
Ac procul oppoſitas Coeli ſpectantibus oras.
Ergo ſi, Soli dum jungitur, atque novatis
Cornibus ordiri menſem parat, abſit ab ipſis
Nodorum punctis, et nexi tramitis ora;
Orbis et à medio radiantia ſigna ferentis,

ſive diſtantiam ab ecliptica vel borealem, vel auſtralem ſatis magnam.

Porro novilunium accidit in fine menſis lunaris, poſteaquam Luna ipſa decreſcens attenuavit cornua, et evanuit ex oculis, obvertens nimirum Telluri partem Soli averſam, et idcirco penitus obſcuram, ac proinde ex oculis evaneſcens; quod hiſce verſibus exprimitur.

20 Hic jam clarius, et directè oſtenditur, cur non ſemper in noviluniis habeatur eclipſis, licet tum ſemper Luna jaceat inter Terram, et Solem: quia nimirum, uti itidem primo libro diximus in adn. 41, ejus orbita eſt obliqua ad planum eclipticae, quod veluti perforat in binis punctis, quae dicuntur nodi, et diriguntur reſpectu Terrae ad partes Coeli oppoſitas. Si igitur in ipſo novilunio ſatis diſtet a nodis, diſtabit et ab ecliptica hinc, vel inde, ac effugiet Solem; quem e contrario omnino teget vel penitus, vel ex parte aliqua, ſi tum fuerit in ipſo nodo, vel ipſi ſatis proxima.

Non autem ſemper totum Solem tegit, ſi in plenilunio ſit in ipſo nodo, ſed ad id requiritur, ut ejus diameter apparens non ſit minor, quam diameter apparens Solis, et ut ja-

Titanifque a calle aberit fimul, atque rigentem
In Boream affurget, vel fe demittet ad Auftrum;
Nec fratrem teget, aut fraudabit lumine terras.
Aft illo nodum fi tempore Diva tenacem
Attigerit, nodo fuerit vel proxima, opacum
Subjiciat dorfum, et rutili fulgentia, oportet,
Aut penitus tota, aut faltem fub margine fummo,
Ora Dei condat, lucemque objecta moretur.
Atque [21] age, dum puro Titan velatus Olympo
Deficit, aethereas longe, lateque per oras
Flecte acies, totumque vigil circumfpice Coelum.
Haud ufquam Divae vultum effulgere triformis,
Ac nitidos cernes volitare per aethera currus.
Sed nec, dum tenebris emergunt clara fugatis
Ora Dei, pergitque dies effulgere, nec, dum
Succedit nox atra Polo, terrafque tenebris
Obruit, et nova converfo fe prodit Olympo
Aftrorum facies, atque omne volubile Coelum
Ante oculos fenfim tibi fiftitur, exeret undis
Fulgentem Eois frontem, et fe oftendet ab Axe.
Obductos igitur Coeli qua parte jugales

ceant fere in directum centra Solis, et Lunae cum oculo obfervatoris, qua de re iterum infra, ubi agemus de eclipfibus totalibus, et annularibus.

21 Quae diximus huc ufque, oftendunt, poffe Solem a Luna tegi, atque id debere accidere fub conditione hac, ut Luna in novilunio fit fimul proxima nodo alteri; hic vero incipiunt jam proferri argumenta, quae pofitive evincant, revera ex interpofitione Lunae oriri abfolute Solis defectum.

Primo quidem eo die, quo eclipfis Solis accidit, Luna nufquam apparet, licet fingulis diebus fiat integra Coeli converfio, adeoque omnia loca, in quibus Luna effe poffet, veniant fub afpectum: Inde confequitur Lunam eo tempore refpondere eidem parti zodiaci, cui refpondet Sol.

Phoebus

Phoebus agit, curruque volat velatus in alto,
Ipſa etiam, ipſa illac curſum contendit, et acres
Urget equos, fratremque ſoror comitatur, et una
Progreditur: Coelo pariter ſpatiantur aperto.

Quin [22] et, ſi partes anni, biſſenaque Lunae
Tempora rite notes numerans, menſeſque novatos;
Invenies, nunquam ſubita ferrugine Phoebum
Involvi, et medio obductum nigreſcere Olympo;
Elabens pleno menſis niſi concidat orbe,
Expectentque polo reducem nova tempora Phoeben.
At menſem tum Diva novat, tum cornua fronti
Rurſum aptat, primamque parat prodire per umbram;
Cum Phoebum aſſequitur, Coeloque excurrit eodem,
Una acres urgens bijugos, currumque volantem.
Uſque adeo Titan cum deficit, illa latenti
It comes, atque una pariter volat aetheris ora.

Hinc tibi jam Divae ſubeuntis prima patebunt
Indicia, et tanti auctorem cognoſcere damni
Incipies, frontemque Dei velante ſorore
Obductam, ac rutilae praereptos lampadis ignes.

At [23] ſi praeterea Coelum, Divaeque vagantis

22 Confirmatur idem ex eo, quod nunquam eclipſes habeantur, niſi in fine menſis lunaris, quo tempore Luna e Terra viſa, uti primo libro eſt dictum in adn. 39, jacet ad eandem Coeli plagam cum Sole.

23 Ea duo argumenta probant, tempore eclipſeos Lunam habere eandem longitudinem cum Sole, ſive reſpondere eidem puncto eclipticae; ſed ad rem conficiendam oportet oſtendere, tunc ipſam carere latitudine ſatis magna, nimirum eſſe proximam nodo alteri: id vero ſequentibus argumentis evincitur.

Primo quidem pridie ejus diei, quo habetur eclipſis, ſub ipſam Auroram obſervari poterit Luna jam admodum tenuis, ut et poſtride in ipſo veſpertino crepuſculo Luna conſpicietur cornibus jam novatis. Si autem rite determinetur ejus locus in Coelo, invenietur in

Et motum, et vigili positum scrutabere cura,
Tum vero manifesta fides, nec jam ulla timenti
Suspicio incertos agitabit pectore fluctus.
Scilicet ante diem, Phoebus quo deficit, atque
Ardentes puro vultus obducit Olympo,
Mane vigil primo tenuatae cornua Lunae
Aspicies tumidis postrema exurgere ab undis,
Excitos dum nectit equos Aurora, diemque
Sollicitat, noctemque fugat, pallentiaque astra
Restinguit late, & gremio foecunda rubenti
Perfundit rutila teneros aspergine flores.
Ergo locum, superas quo Diva emergit in auras
Observa, ac signis confer fulgentibus, et si
Haud pigeat, radio metire, atque aere rigenti,
Incisisque notis: inclusas dentibus horas
Ferratis adhibe simul, et sua tempora nosce.
Quod si etiam nota numeros versaveris arte;
Invenies, Boreae Divam torpentis ad oras
Vix quidquam à medio se tollere, seu ferventem
Ignibus aestivis vix se demittere ad Austrum,
Signifero vicinam orbi, fratrisque viaï.
Praeterea cum jam se evolverit altera puro

utroque casu satis proxima eclipticae, sed cum binis latitudinibus contrariis; nimirum di stabit ab ecliptica in Boream, si prius distabat in Austrum, et vice versa. Constabit inde, inter eos dies, nimirum in ipso novilunio, vel prope ipsum, transiisse per nodum.

Porro ad definiendum locum Lunae potissimum, ubi stellae nondum apparent, ut in satis vivido crepusculo, requiruntur instrumenta astronomica, quae hic innuuntur; nimirum quadrans aliquis cum divisionibus graduum, et minutorum; ac alidada cum diop̄tris, quo respiciunt illa *radio metire, atquae aere rigenti, incisisque notis*; et horologium, quod satis clare exprimitur.

Axe

Axe dies, jamque occiduas ſe Phoebus in undas
Merſerit, et primis Coelum praefulſerit aſtris,
Se vigili prodent oculo nova cornua, et acrem
Tenvia fulgenti percellent cuſpide viſum,
Deinde brevi occiduo ſe merſa ſub aequore condent.
Hic loca ſi pariter, certaſque notaveris horas,
Signifero vicinam orbi, Phoebique videbis
Tum quoque vicinam calli, ſed parte meantem
Oppoſita mutâſſe latus: ſi forte rigentem
Elata in Boream ſeſe ante erexerat; imum,
Praetergreſſa viam Phoebi, jam accedet ad Auſtrum:
Contra humiles Auſtri ſi ſe inclinârat in oras,
Altior in Boream ſeſe eriget, atque rigentem
Cornua deflectens radiantia tollet ad Urſam.
Ergo etiam, interea nodum tranarit, oportet,
Et rutilo conjuncta Deo ſat proxima nodo
Extiterit, fratriſque viae; cumque ille feratur
Altus in immenſum, et contra tam proxima terris
Diva ſuos humilis currus agat, atque nigrantem
Telluri frontem, nitidamque obvertat Olympo,
Inſerta obſcuro Phoebum velaverit ore,
Eſt opus, atque datos terris exceperit ignes.
Quod 24 ſi ſeptenis curſum obſervare diebus

24 Superior obſervatio requirebat inſtrumenta aſtronomica: hic docetur, quo pacto idem obtineri poſſit ſine ullis inſtrumentis; ſi nimirum per ſeptem circiter dies ante, et poſt plenilunium eclipticum obſervetur Luna a ſecunda quadratura menſis praecedentis ad primam ſequentis: licebit ope fixarum definire oculis eclipticam, ſive viam Solis, et in priore illa quadratura Luna diſtabit maximè ab ecliptica ipſa, nimirum per totos illos quinque circiter gradus, quos exigit inclinatio ejus orbitae ad eclipticam, et quibus debet diſtare ab eclipti-

Ante diem, ſubita quo Sol nigreſcit ab umbra,
Malueris, ſeptemque aliis iterare laborem;
Inciſi nihil aeris opus, nil tempore certo
Tunc erit, atque oculo rem nôſſe licebit inermi.
Sydera ſuſpiciens, qua ſe diſtincta coruſcis
Faſcia protendat ſignis, et dividat Axem,
Invenies, mediumque orbem, Phoebique licebit
Obtutu ſignare viam: primum inde remotam
Ergo Deam, medium cum jam rapit horrida vultum
Umbra tegens, mediuſque nitet, quantum avia Coelo
Unquam errare poteſt, fratriſque relinquere callem,
In latus, aſpicies, curru ſe ferre vaganti;
Per reliquos tum deinde dies jam cornua fronte
Exeret, atque apices ſinuans tenuabit acutos,
Titaniſque ſimul calli magis, ac magis aureos
Adducet currus, mediumque accedet ad orbem;
Tum Phoebum tranſgreſſa iterum nova cornua fronti
Induet, atque ſinu ſenſim pingueſcet, et ultra
Fratris iter jam flectet equos, orbemque relinquet
Signiferum; ſeſe puro cum ſeptima reddet
Axe dies, medioque nitens Dea fulſerit ore,
A medio rurſum diſtet dum tramite, quantum
Deflexam obliquus dat poſſe recedere callis.

ca tum, cum aeque diſtat ab utroque nodo juxta adn 41. lib. I. tum ſingulis diebus decreſcet magis, et magis ad eclipticam accedet; ac ubi poſt id novilunium jam creſcentem intueri licebit per noctem, obſervabitur ex oppoſita eclipticae parte, a qua ita perpetuo recedet, ut circa poſteriores illas quadraturas iterum habeat diſtantiam ab ecliptica illam maximam, et oppoſitam. Dico autem circa, nam dimidium menſis ſynodici, quod intercedit inter binas quadraturas, eſt paullo longius, quam dimidia revolutio conſiderata reſpectu

Atque

Atque adeo vultum cum Phoebo juncta nigrantem
Verterat ad terras, nec se prodebat Olympo,
Transgressam nodum disces, fratrisque nitentem
Sub currum flexisse rotas, ardentiaque ora
Texisse, et rutilas dorso fregisse sagittas.
Nec te [25] dum nitidos Phoebi rapit invida vultus,
Spectantem eludet fallens, licet usque dolosam
Aversa aethereas frontem Dea vertat in oras;
Si modo velatae subeuntem lampadis umbram
Suspicias, motumque notes, formamque, locumque.
Ne tamen ardentes Phoebeae lampadis ignes
Suspiciens oculo demens tuearis inermi,
Prima licet primis jam sordeat ora tenebris,
Incautas oculorum acies praestinguet, et omnes
Exsuget tantum succos jubar, audentemque
Indignans jaculis Phoebus configet acutis.
Quin etiam medium cum se jam condidit, et cum
Tertia vix superat rutili pars, quartave vultus,
Haud impune extanti oculos defixeris ori,
Et vincas tanta vultum se luce tuentem.
Sunt qui reflexum placida tueantur in unda,
Nam jubaris pars magna subit, perque intima aquaï
Viscera distractum, et fundo restinguitur imo.

ejusdem nodi, quae intercedit inter binas maximas elongationes ab ecliptica. Deinde tempus a quadratura ad novilunium, et viceversa, variatur pro varia positione apogei: sed ista subtiliora in carmine non moror.

Quamobrem inde consequitur, eam transiisse per nodum circa ipsum novilunium, adeoque in ipso novilunio, in quo subit inter Terram, et Solem debuisse esse proximam nodo; et proinde debuisse Solem obtegere dorso illo obscuro, quod tum nobis obvertit.

25 Superius argumentum de-

Pro

Pro puris alii lymphis, et fonte quieto
Nigrantes adhibent ſuccos, quibus alba papyrus
Tingitur, et calamos ſentit perarata diſertos,
Orandasque foro cauſas, plenove theatro
Cum fremitu, et reſono recitanda poëmata plauſu
Excipit, et longos ſervat conſcripta per annos.
Nam plures bibit ore, et plures atra ſub imo
Materies gremio radios reſtinguit; in auras
Vix ulli aërias revolant, oculosque laceſſunt.
Tu tamen aut violae ſaturo fucata colore
Vitra cape adjungens, aut pingui perlita fumo,
Nec ſemel ardenti, nec longum admota lucernae.
His tutare oculos, hoc tela ardentia Phoebi
Excipe protectus clypeo, flammaſque volucres
Securus ride, et radiantem tranſpice vultum.

ſumptum eſt a loco Lunae, quae tempore eclipſeos ſolaris ſemper eſt in novilunio, adeoque ſubit inter Terram, et Solem, et ſemper eſt ſatis proxima nodo, adeoque et eclipticae; unde fit, ut Solem nequaquam evitet. Jam ad alia argumenta fit gradus deſumpta a forma, loco, et motu illius umbrae, quae in ipſa eclipſi Solem paullatim tegit, cujus obſervatione diligenti ſatis manifeſto deprehenditur; ipſam nihil eſſe aliud, niſi faciem Lunae averſam a Sole.

Sed hic in anteceſſum illud cavendum proponitur, ne umbra ipſa obſervetur nudo oculo, dum extat pars aliqua ſolaris diſci, cujus nimia lux oculorum aciem praeſtingueret: obſervant alii imaginem Solis reflexam in aqua; ſed ea adhuc lumen habet nimis vividum: atramentum eſt ad id aptius; ſed multo aptiora ſunt vitra colorata, vel fumo illita, quod fit, admovendo ipſa e ſuperiore parte ad flammam lucernae, non diu ibi retinendo, ne nimio calore diſrumpantur, adeoque pluribus vicibus idem repetendo, ne nimis tenuis ſit fuligo, quae adhaeret, et ſatis retundendis ſolaribus radiis impar. Ea vitra et teleſcopiis aptantur, ac eorum ope tuto, et impune ipſum Solem contemplamur.

Ac

Ac primum [26] formamque umbrae, molemque tueri
Proderit. Illa, quidem, nisi forte in margine summam
Vix radat Phoebi frontem, qua curvus ad undas
Prominet occiduas, curvato limite limbum
Irrepens cavat, et dorso convexa recurvo
Flectitur, Eoasque tumens sinuatur ad oras.
Dumque subit, viden, ut formam progressa rotundam
Exhibeat, teretemque globi se inflectat in orbem? (
At teretem ipsa etiam virgo Latonia formam
Prae se fert, curvumque tumens sinuatur in orbem.
Nec verò et moles non convenit: umbra, nitentem
Quae tristi irrepens condit ferrugine vultum,
Tanta patet, quanta aetherias se mole per auras
Cynthia fert, cum tota ardet, plenoque nitentem
Ore refert fratrem, ac nocturnas discutit umbras.

26 Primo quidem forma circularis, et magnitudo sunt ejusmodi, cujusmodi apparent in Luna plena. Quin immo si tunc Luna sit prope perigeum, sive Terrae proxima, quod an accidat, constare potest, cum constet, ad quam quovis tempore Coeli plagam dirigatur apogeum Lunae, et perigeum ipsi oppositum; discus Lunae superat discum Solis, quem idcirco potest totum tegere; ac efficit tum quidem eclipsim totalem, si centra Solis, et Lunae jaceant satis proximè in directum cum Observatore; et si satis magnum sit diametrorum apparentium discrimen, per plura minuta durat aliquando eclipsis totalis. Sed si Luna sit propior apogeo, tum ejus diameter apparens est minor, quam solaris, et si ea centra jacent in directum cum Observatore, habetur eclipsis annularis. Remanet nimirum annulus lucidissimus solaris disci extantis ultra nigrum Lunae discum.

Diameter horizontalis maxima Lunae perigae in eclipsibus est ex Halleyo min. 33. sec. 36. minima Lunae apogae min. 29. sec. 25; utraque autem crescit nonnihil, si altitudo Lunae supra horizontem sit major ita, ut, Luna existente in ipso zenith, illa augeatur secundis circiter 36, haec 28. Ex Com-

Quin

Quin etiam, si tunc imo Dea tramite, terris
Proxima, distento latescat pinguior ore,
Latior ipse quoque umbrosus distenditur orbis,
Et vincit crasso Phoebeos augmine vultus.
Hinc medium si forte Deum media occupet umbra,
Prominet, ac rapit omne jubar circum undique, et ignes
Occulit, ac penitus radiantia contegit ora.
At Dea sublimi si forte in vertice callis,
Adstringat frontem brevior, breviore figura
Ipsa etiam coit, et Phoebeos arctior umbra
Haud potis est penitus tegere, ac subducere vultus.
Hinc medio sedet atra sinu: circum undique limbus
Extat, et ardenti fervens micat annulus igne.

Qualis [27] quae rutilo cum Divûm effingimus ora
Aut auro, aut aere, et festis imponimus aris,
Divinam frontem, ac vultum, crinesque corona
Ambit, et aetherei cives designat Olympi.

mentariis Acad. Paris. ad annum 1752. diameter apparens maxima Solis est min. 32. sec. 39, minima min. 31. sec 34, nec ad sensum mutatur, mutata Solis altitudine supra horizontem. Inde constat illud, si recta, quae transit per centra Solis, et Lunae, incurrat in Terram Lunâ perigeâ, eclipsim fore ibi semper totalem; si apogeâ, annularem, ubicumque sit Sol; cum diameter apparens Lunae perigeae superet omnes diametros apparentes Solis, et diameter apparens Lunae apogeae ab iis omnibus superetur. In majore distantia Lunae ab utroque extremo erit eclipsis totalis, vel annularis, prout diameter apparens Lunae fuerit major, vel minor diametro apparente Solis.

27 Solent eorum imágines, quos in Ecclesia Catholica sanctos dicimus, ita pingi, vel sculpi, ut fasciola lucida circularis caput ambiat, ab ipso nonnihil disjuncta. Memini autem me alicubi legere de eclipsi quadam annulari a Monachis, ni fallor, quibusdam olim visa haec verba, vel hisce similia; quidam etiam dicunt, se gloriam Dei vidisse in Coelo, quemadmodum a pictoribus depingi solet.

Nil

Nil tamen [28] usque adeo Divam tibi prodet opacam,
Ut sedes umbrae, et rutila sub lampade motus.
Si fatis humentem bijugos deflectat ad Austrum
Cynthia, cum Phoebo conjungitur; ille boreis
Fulgebit late regnis, et lumine terras
Perfundet pleno: non illo tempore tellus
Itala, ferventes non qui terit ustus arenas
Ardentis Libyae, tenebras formidet opacas,
Atque insperata tinctum ferrugine Solem.
Astrifer algenti quas sydere despicit Indus,
Quas Junonis avis gentes, aut igne quaterno
Fulgida crux, alio torpentes cardine terras
Umbra teget condens, Phoebumque obducet, et atram
Inferet attonitis alieno tempore noctem.
At contra in Boream si curru obliqua nigranti
Tantundem se diva ferat; borealibus oris
Non expectatas minitabitur umbra tenebras.
Cum vero aetherio divae tibi visa sub Axe
Ad medium Phoebi sese via diriget; umbra
Ipsa etiam Phoebi medium contendet ad orbem.
Si quidquam arctoas se curru inclinet ad oras
Cynthia, ab arctoo perstringet margine Phoebum

28 Consequuntur argumenta a situ illius umbrae, a locis Terrae, quibus eclipsis accidit, et a situ, ac motu umbrosi circuli Solem tegentis. Nam si tempore conjunctionis Lunae cum Sole Luna ipsa habuerit latitudinem exiguam borealem, eclipsim habebunt regiones boreales; si vero australem, australes: eae autem regiones indicantur hic per constellationes coelestes, quae ipsis imminent.

Rursus si Lunae locus computatus pro dato quovis Terrae loco ad tempus mediae eclipseos congruat cum loco Solis; via umbrae visa in eo loco dirigetur in illa eclipsi ad medium Solem: quod si is locus Lunae fuerit borealior, vel australior loco Solis, Luna teget tantumodo partem borealem, vel australem ipsius.

Umbra,

Umbra, sed oppositum fuscas cum flectet ad Austrum
Diva rotas, premet oppositum latus umbra tenebris.
Convenit [29] et motus, certusque per aethera gressus.
Adversum bijugos Phoebi soror urget in ortum,(
Et fratri occiduis velocior instat ab oris
Invadens, pigrumque volans praevertit, eoasque
Ad sedes fugit, ac longe progressa relinquit.
Umbra quoque eoas cursum contendit in oras,
Ac Phoebi ad medium cum nititur; umbrifer arcus
Occidua de parte subit, limbumque nitentem
Irrumpens cavat, atque Eoo in margine demum
Erumpit fugiens, rutiloque evadit ab orbe.
Dum fratrem [30] sequitur fugientem Diva, fugitve

29 Directio motus hic consideratur: et Luna, et Sol, ut vidimus libro I. moventur in orientem, sed Luna celerius, adeoque in noviluniis ipsum assequitur ex parte occidentis, et in orientem transit; umbra autem itidem, cum abit per medium Solem, progreditur sub Sole ab occidente in orientem.

30 Accedit hic celeritas. Luna cum diebus circiter 27 percurrat totum Coelum, singulis diebus percurrit gradus circiter 13, Sol autem unum circiter gradum; adeoque motus diurnus Lunae respectu Solis est duodecim circiter graduum: procurrit igitur singulis horis circiter per dimidium gradum, et dimidii circiter gradus est diameter apparens Lunae. Quare Luna singulis horis accedit ad Solem ante conjunctionem, vel recedit post ipsam circiter tanto spatio, quanta est ejus apparens diameter, quod hic exprimitur: eadem verò est velocitas apparens illius nigri circuli sub Sole.

Haec quidem crasso calculo hic proponuntur: caeterum et diameter apparens Lunae, et velocitas ejus motus horarii visi e centro Terrae, et multo magis haec velocitas visa e superficie, et turbata per parallaxim, pro diversis ipsius Lunae positionibus diversa est, ut et ipse horarius motus Solis est diversus pro diversa ipsius distantia a Terra. Satis est hic illud innuere in genere per tabulas astronomicas computari accurate pro quavis eclipsi haec omnia, et inveniri jam admodum conformes calculis observationes.

Sectantem

Sectantem à tergo, tantum olli accedit in horas,
Discedit tantum, quantum se corpore crasso
Porrigit, aethereasque patet distenta per auras:
Progreditur tantundem etiam sub Sole nigrantis
Umbraï species, sive impetat atra nitentem
Irrumpens primum, seu praetergressa relinquat.
Cum Dea jam summo procul avia tramite fessis
Tardat iter bijugis, tardat quoque lentior umbra:
Illa imo terris in tramite proxima cursum
Cum celerat, pronusque immani pondere currus
Volvitur; ipsa etiam velocior umbra sub igne
Phoebeo volat, et densis se passibus infert.
Quid vero, [31] male visa tibi quem semita divae

[31] Exprimitur hic effectus parallaxeos de qua egimus lib. I. adn. 22; est autem in umbra Solem occulente idem ille, qui debet esse in Luna. Ea deprimit astrum removendo ipsum à zenith, si aliquam habeat distantiam ab ipso zenith. Quare Luna sive recens orta ascendat, sive ad occasum vergens descendat, apparet horizonti propior ob ipsam parallaxim, quam revera sit. Haec parallaxis in primo casu in ascensu Lunae decrescit, in secundo in ejus descensu crescit, cum sit major in minore distantia ab horizonte, ac mutatio ipsius parallaxeos eo est major, quo magis Luna distat ab horizonte. In utroque casu oritur ex hac mutatione parallaxeos motus quidam Lunae apparens in occidentem, qui tardat ejus motum in orientem. Nam ipsa parallaxis conspirat cum motu Lunae in orientem ex parte orientali, opponitur ex parte occidentali: porro tam diminutio parallaxeos promoventis in orientem, quam incrementum ejusdem retrahentis in occidentem, est quidam motus in occidentem, quo fit, ut Luna lentius in utroque casu appareat promota motu proprio in orientem. Quamobrem quo ipsa est horizonti propior, eo lentius accedit ad Solem ex parte altera, et ex altera recedit ab ipso; circa meridianum vero, nobis zonam incolentibus temperatam borealem, apparet propior australi cardini horizontis.

Idem autem accidit et umbrae tegenti Solem, ac idcirco eclipses Solis eo diutius du-

Ostentat

Ostentat motum? Dorso Telluris ab alto
Quae tuimur, summo nam si minus ardua olympo
Attollant sese, veluti memoravimus olim,
Despicimus depressa magis: seu calle diurno
Assurgat, summamque Poli nitatur ad arcem,
Seu contra occiduas prono se Cynthia ad undas
Demittat curru, magis alto a vertice Coeli
Credideris distantem, ac visi tramitis error
Hic crescit, decrescit ibi: at Dea parte in utraque
In Zephyri sedes agitur, propriumque retracta
Tardat iter, quóque ad medium sublimior orbem
Accedit magis, hoc pariter mutatur et error
Usque magis, proin et fratrem sequiturque, fugitque
Lentior; ac medio cum jam eminet ardua in ipso,
Dixeris, et bijugos humentem flectere in Austrum
Depressam, illusus conspectae errore viaï.

Ipsa autem errores umbrae tibi semita eosdem
Visa subit, primoque Deum si mane recondit,
Vespere vel sero, celeri magis incita cursu
Evolat, ereptos citiusque redintegrat ignes.
At medio cum forte die Sol deficit; umbra
Lentior ingreditur, longumque moratur inhaerens:
Praeterea adversum se prona inclinat ad Austrum
Tunc eadem: ac Divae quidquid contingit eunti,
Et forma, et moles sedesque, et motus, et error,
Omnia sunt umbrae communia. Diva nigranti

rant caeteris paribus, quo accidunt propius respectu horizontis, et in meridianis eclipsibus umbra ipsa nonnihil deprimitur. Haec tanta conformitas horum omnium abunde evincit, Solis eclipsim oriri ab interpositione Lunae inter Solem, et Terram, quod demonstrandum susceperamus.

Ergo

Ergo ſubit curru, Phoebique intercipit ignes,
Quaeque Deum triſti ferrugine contegit umbra,
Eſt ipſa averſae frons atra ſororis, Olympum
Et rutilo ardentem ſpectantis lampada vultu.
Sic illa [32] et fixos, errantesque aetheris ignes
Saepe tegit dorſo inferior, ſeu laeta coruſcum
Ore jubar fundat, plenoque effulgeat orbe,
Seu tenebris alter limbus nigreſcat opacis.
Sic tegere et fixos quaevis errantia poſſunt
Sydera, Saturnum ſic gnatus, utrumque Gradivus,
At Venus, et Maja genitus Martemque cruentum,
Saturnique, Jovisque ignem, ac per mutua ſeſe
Vel penitus, magna poſſunt vel condere parte,
Suppoſitoque jubar tegere, atque avertere dorſo.
Scilicet ante oculos quidquid ſe ſiſtat opacum,
Ulteriora tegit: gremio res ferveat imo
Uſque licet, plenoque jubar diffundat ab ore,
Haud ferit obtutum, et mentis pervadit ad arcem,
Ni ſubeant oculos radii, fibrasque laceſſant,
Et parva expreſſam pingant ſub imagine formam.
Dum ſubita ſenſim Titan velatur ab umbra,
Ipſius ora Dei nigreſcere dixeris; ille
Ardenti aeternas ſervat ſub pectore flammas,
Quosque ſolet, mittit radios: ſoror invida curſum
Interjecta negat, miſſosque intercipit ignes.

32 Luna et fixas ſaepe tegit, et Planetas non raro, ſub ipſis transiens, quod multo manifeſtius apparet ibi, quam in Sole; cum enim Luna ipſa ſub aſpectum cadit; et quidem ante plenilunium ſolent ea aſtra immergi ſub Lunam ex parte limbi ejus obſcuri, et poſt plenilunium ex parte limbi lucidi; nam Luna appellit ad ea limbo orientali, qui praecedit in motu proprio Lunae (is enim fit in orientem, et eſt

Non tamen [33] et, tenebris cum se Dea condit opacis,
Assuetum vultu servat jubar: umbra nitentes
Inficit atra genas, turpi caligine vultus
Obruitur, foedoque omnis decor excidit ore.
Namque memor damni Tellus, et lucis ademptae
Occupat, oppositas Phoebo pervadere ad oras,
Tentantem, ac rutila penitus se ostendere fronte,
Parque pari referens mediam se opponit, et ignes
Fraternos rapit, ac tenebras affundit opacas.
Scilicet, [34] ingentem nigranti corpore Tellus
Umbraï conum longe protendit: acuto
Ille apice appositas Phoebo se vertit ad oras,
Atque quater tantum procurrit in aethera, quantum
Ardua se terris Latonia tollit ab imis:
Et qua Diva meat, ter crassior illius orbe
Tenditur, ac late aetherias circum inficit auras.

celerior quovis alio motu astri cujusvis), limbus vero orientalis est obscurus ante plenilunium, et occidentalis post ipsum. Possunt autem quaecunque astra nobis inferiora tegere ea, quae sunt superiora, adeoque fixae possunt tegi ab omnibus planetis, Saturnus a reliquis omnibus, Jupiter a tribus ipso inferioribus, Mars a duobus, Venus autem, et Mercurius possunt etiam se mutuo tegere, cum et Mercurius situs in parte superiore suae orbitae possit esse remotior a Terra quam Venus sita in inferiore, et jacere in directum cum ipsa. Sed hae mutae planetarum eclipses vix unquam accidunt ob diametrum apparentem ita exiguam, ut quaevis exigua centrorum apparens distantia occursum impediat.

33 Fit jam transitus ad eclipses Lunae, quae accidunt ex incursu Lunae ipsius in umbram Terrae. Hic innuitur tantummodo poëtica idea Terrae ulciscentis injuriam sibi illatam a Luna in eclipsi solari; sed ea postremo postremi libri episodio occasionem praebet, ubi multo magis excolitur.

34 Umbra Terrae habet figuram ad sensum conicam, cum terminetur a radiis tangentibus Solem, et Terram,

Ergo

Ergo [35] cum medio Soli contraria menfe
Invehitur Diva, et nocturnas difcutit umbras,
Si fimul ad nodos accefferit, aftriferumque
Solis iter motu obliquo tranfcurrere tentet;
Continuo triftem bijugos, currumque nitentem
Cogitur in conum irrumpens demergere, fruftra
Illa quidem rapidos tentans avertere, fruftra
Retrahere adducto fraeno, aut cohibere jugales.
Procurrunt, rectique volant: fert ipfe volantes
Impetus, ac denfam indociles imittit in umbram.
Quid dubitas? [36] Divae frontem, dum parte nigrefcit
Sordida, parte nitet, fraternaque fpicula reddit,
Sufpice, et umbraï formam, qua limite curvo
Tenditur, intuitor, molemque inde erue, et omnem
Circum oculis tractum metire, ac mentis acutas
In medium defige acies, pofitumque fub aftris

quae ambo funt corpora faltem ad fenfum fphaerica. Is conus protenditur ad diftantiam a Terra circiter quadruplam diftantiae Lunae, et ubi per eam Luna tranfit, ejus craffitudo eft circiter tripla diametri Lunaris. Eae dimenfiones non funt accuratae, nec conftantes. Longitudo coni variatur pro varia diftantia Solis a Terra, et craffitudo coni in regione Lunae pro varia ipfius Longitudine, et varia diftantia Lunae a Terra; fed pro carmine numeros adhibeo craffius determinatos, et, ut ajunt, rotundos, qui tamen ipfi aliquando inveniuntur exacti.

35 In plenilunio Luna eft Soli oppofita, ubi fi fit prope alterum e nodis, tendit motu obliquo ad viam Solis, five ad eclipticam, cum ibi eam fecet lunaris orbita. Diftat autem parum ab ecliptica, fi diftet parum a nodo, qui eft in ipfa ecliptica, et idcirco incurrit in conum illum umbrofum, cujus nimirum axis jacet in ipfo eclipticae plano.

36 Ea eclipfeos lunaris caufa probatur itidem ex eo, quod et forma, et magnitudo et locus, et motus umbrae, quam cernimus in Luna, congruunt penitus cum iis, quae debet habere fectio coni umbrofi Ter-

Designa observans, et lentos collige motus.
Umbrifero Terrae cono simul omnia cernes
Congruere, et formam, et molem, motumque, locumque.
Primum igitur [37] teretem si conum in imagine plana
Excipias, mediumque seces, nec recta secantis
Planities ductus se quidquam inclinet ad axem,
Orbis forma aequi sese offeret, atque rotundo
Excurrens circum se margine flectet imago.
Ergo cum plana nobis sub imagine Phoebe
Exhibeat, quanquam incurvam, nec flectat in ullum
Inclinata latus frontem; qua parte nigrantis
Subjicitur coni limbo, atque intercipit umbram,
Ipse aequum illusis se flectere debet in orbem
Limbus, et aequalem praebere tuentibus arcum.
At flectit sese sinuans, formamque rotundam
Marginis umbriferi spectantibus exhibet ora,
Qua se cumque ferat, Boreae de parte nivalis
Sive meet Diva, oppositum seu flectat ad Austrum
Alipedes contra, aut medio se tramite in ortum
Urgeat, occidua et subiens de parte nitentes

rae in eo situ, in quo est Luna, dum deficit, quae omnia evolvuntur hic deinde per partes.

37 Incipiendo a figura, si conus, quem Geometrae dicunt rectum, qui est verè teres, et non compressus, secetur plano perpendiculari ad axem, sectio, ut patet, est orbis aequus, sive circulus. Quare illud planum, in quo nobis apparet discus Lunae, ubi incurrit in conum umbrae terrestris, cui est ad sensum perpendicularis (obvertitur enim ad perpendiculum Telluri, per cujus centrum transit axis ejus coni), debet exhibere formam ejus umbrae circularem. Revera terminus umbrae, quam videmus, non est in quopiam disco plano, sed in superficie Lunae sphaerica, et idcirco non est circularis, sed duplicis curvature, et admodum difformis: at is terminus projectus in discum planum, in quo tota hemis-

Obducat

Obducat vultus umbraque evadat ad Eurum.
Quid[38] moles? neque enim Divae squalentis in ore
Umbra coit, plenoque arcus conjungitur orbe.
Ille quidem sinuat sese, sed tramite recto,
Et chorda jungente apices vix distat, opaco
Vel mediam cum distinguit jam limite frontem
Maximus: exiguam ut magni, perque aethera gyri
Pandentis gremium possis cognoscere partem.
Gyrum ipsum metire oculis, ductumque secutus
Marginis umbriferi vacuum discurre per Axem,
Obtutu spatium signans, orbemque rotundans.
Invenies vacuo ter tantum excurrere crassum
Aethere, Diva suo ferme quantum occupat ore,
Si rectos medio tendentes tramite ductus
Contuleris; molemque sinu concludere in imo
Majorem novies spatio, quo Cynthia turget.
Scilicet umbriferi quantum se diximus illa
Distendi gyrum coni in regione nigrantem.

phaerii superficies nobis appareret, debet habere eam formam ad sensum, quam haberet, si ea ipsa superficies esset discus planus. Idcirco dixi, *aequum illusis se flectere debet in orbem Limbus*; forma enim illa circularis ejus limbi est quaedam illusio optica.

Porro in quacunque positione Lunae eclipsis accidat, limbus umbrae apparet revera ad sensum circularis. Congruit igitur forma

38 Jam ad magnitudinem: ea est tanta, ut solum arcus exiguus umbrae in Lunam incurrat: curvatura autem est talis, ut si rite oculo compleatur, satis appareat, fore diametrum circuli umbrae circiter triplam diametri Lunae, adeoque aream noncuplam; seu ter triplam; nam areae circulorum, immo et omnium superficierum similium, sunt inter se, ut quadrata diametrorum.

Porro diximus, circiter triplam esse crassitudinem coni umbrosi in regione Lunae, adeoque tripla debet ibidem esse et diameter sectionis coni umbrosi. Congruit igitur et magnitudo.

Quod [39] si non oculis fidas errantibus Axem
Per vacuum, poteris certam explorare per artem,
Et licet haud visi mensuram prendere tractus.

Quo tamen Aoniis nunquam exaudita sub antris
Instrumenta canam versu, qua fila retexam
Arte tibi, formamque abstrusae molis, et usum
Multiplicem evolvam pandens, numerisque docebo;
Non illis, vasto quibus ipsa errantia Coelo
Sydera mensores adstringimus, atque potenti
Nequidquam obstantes fraeno parere jubemus;
At quibus adstrictos durus devincit Apollo,
Objectoque vetat vates discurrere campo?
Tu, Dea, quae summo fabricatum munus Olympo,

39 Admodum difficile est nudo oculo, et pura imaginatione ita continuare arcum illum umbrae, qui apparet in Luna, ut inde deprehendi possit ratio ejus diametri ad diametrum Lunae, quod primo loco proposuimus; idcirco hic proponitur methodus capiendi accuratius ejus mensuram ope micrometri. Cum haec scriberem, nondum pervulgatum fuerat per Europam micrometrum, quod appellant objectivum, quod Dollondus hic in Anglia vel invenit, vel saltem perfecit, et telescopiis catadioptricis aptavit, quod constat vitro objectivo bifariam secto, et ita aptato, ut ea dimidia possint moveri in partes contrarias, ac ita exhibere binas ejusdem objecti imagines recedentes a se invicem recessu ipsorum vitrorum. Quam ob causam hic egi de alio micrometrorum genere, quae dicuntur ocularia interna, et constant filis quibusdam collocatis intra telescopium.

Hoc argumentum a nullo, quod sciam, huc usque latinis versibus expositum, videtur sane admodum difficile, cum oporteat exhibere constructionem, et usum tam telescopii, quam micrometri inclusi in ipso. Adhuc tamen conatus sum exhibere hic utrumque, quanquam quod ad telescopia pertinet, persequor sola telescopia dioptrica, quibus hoc micrometri genus et primo aptatum est, et communius aptari solet, licet et catadioptricis aptetur nonnunquam.

Uranie,

Uranie, tute ipsa tuae cultoribus artis
Aptâsti, longos demum miserata labores,
Vitra tubo includens laevissima, filaque vitris
Inserta adjungens, densis lentissima spiris
Motanda, ac teretis celeri vertigine virgae,
Tu cantum, tu, Diva, rege: haud communia posco
Munera, novi equidem, audaci nimis incitus oestro,
Quando haec Aoniis celanda sororibus arma,
Ignotamque tuis voluisti vatibus artem
Jam dudum, ingenuo prohibens concludere versu.
Tentabo tamen, et facili si numine praesens
Adstiteris, Diva, aggrediar, numerisque coërcens
Te duce primus ego tam mira reperta Latinis
Adstringam, primus Parnassi in vertice sistam.
Principio [40] e pura moles crystallina massa

[40] Primo quidem pro telescopio dioptrico requiritur lens e vitro puro, utrinque redacta ad formam sphaericam polita. Forma sphaericae superficiei inducitur, uti supra etiam innuimus adn. 16. terendo massam vitream ope crassioris pulvisculi, et patinae sphaericae metallicae; ad poliendum autem adhibetur pulvisculus tenuissimus.

Porro debet ea lens esse ejusmodi, ut radios ab unico objecti puncto prodeuntes, quos certa lege refringendo detorquet a recto itinere, colligat in unico itidem puncto. Id praestabit, si fuerit verè lens, nimirum utrinque convexa. Verum idem praestaret, si esset etiam ex altera parte plana, vel cava, et ex altera convexa, sed convexitate habente curvaturam majorem, sive radium suae sphaericitatis minorem, quo casu appellari solet meniscus; sed plerumque fieri solet utrinque convexa, et quidem aeque convexa. Lentes, quae habent diversas curvaturas, et menisci, habent semper lentem aequalis utrinque convexitatis, quae ipsis respondet ita, ut eundem prorsus, quem ipsae praestant, effectum praestent in ordine ad radios colligendos. Hinc loquemur de illis simplicioribus, quae habent eandem utrinque convexitatem.

Lens autem ejusmodi colligit in unico puncto radios digressos ab unico puncto obje-

Seligitur, tenui geminas cui pulvere frontes,
Aerataque domant patina, laevique papyro,
Aut molli texto lini, subiguntque, teruntque,
Margine dum sensim circum conrasa tumescat,
Et pelusiacam referat sub imagine lentem,
Exceptumque jubar pellucida, perque polita
Torqueat, ac certa deflexum lege refringat.
Illae aequi in formam debent tornarier orbis,
Et quidquid puncto radiorum effluxit ab uno,
Si satis id punctum distet procul, omne retortum
Undique lens iterum crystallina cogit, et uno
Contrahit in puncto puncti è regione nitentis:

cti, et id punctum, in quo radii colliguntur, appellatur focus. Id tamen praestat, si illud punctum objecti distet satis. Nimirum, si concipiatur ejus distantia infinita, quo casu radii advenientes ad lentem censentur paralleli; focus distat a lente satis proximè per semidiametrum ejus sphaerae, cujus curvaturam habent illae binae ejus superficies. Si autem punctum radians sensim accedat ad lentem; focus ab ea recedit ita, ut ubi illud advenit ad distantiam ad sensum aequalem semidiametro ejusdem sphaericitatis, radii exeant paralleli, foco recedente in infinitum; quod punctum radians si adhuc sit propius ipsi lenti, radii exeunt divergentes, sed minus divergentes, quam advenerint ad lentem, nimirum cum ea divergentia, quam haberent, si fuissent digressi a puncto quodam remotiore, quod Optici appellant focum virtualem.

Focus est positus *puncti e regione nitentis*, nimirum non accurate, verum quam proximè in recta, quae a punto radiante transit per medium ipsius lentis.

Quae huc usque diximus, requiruntur ad rite intelligendum hunc poëmatis locum; illud notandum praeterea, radios provenientes ab unico objecti puncto non colligi in unico punto mathematico accuratè, sed in spatiolo exiguo, quod habetur instar puncti. Prima ratio, cur non colligantur in unico puncto, est figura sphaerica, quae radios etiam homogeneos non collegit accurate in unico puncto, nec per reflexionem, nec per refractionem. Curvas, quae per refra-

Quoque

Quoque magis rutilo lens ipsa à fonte recedit,
Hoc citius coëunt radii, et cum maxima demum
Intersunt spatia, ac longe disjungitur aurei
Fons jubaris, vitro vix tantum distat ab ipso
Concursus rutilans radiorum, tollitur orbis
Illius à medio quantum frons extima puncto.
Si punctum lenti radians accesserit, et jam
Vix tantum distet, quantum haec frons extima surgit;
Tum vero procul ipse fugit concursus, et aeque
Inter se demum distantes omne recedunt
Per spatium, ac nusquam coëunt radiantia fila.
Hinc tibi 41 susceptum res apta reflectere lumen,

ctionem colligerent radios homogeneos in unico puncto, determinavit olim Cartesius; tum methodo multo simpliciore, et elegantiore Newtonus; sed eae non sunt in usu, tum quia difficulter admodum induci possent, tum quia unica ejusmodi curva non inservit adhuc, nisi pro radiis digressis ex unico puncto axis collocato in certa quadam distantia, pro qua ejus curvae constructio sit facta, qua distantia mutata, deberet mutari etiam illa forma curvae ipsius.

Secunda ratio est diversa natura radiorum lucis, quae constat filis diversorum colorum, et diversae refrangibilitatis, de qua proprietate luminis agemus fusius lib. V. Hinc pro radiis ab unico etiam objecti puncto egressis habetur series quaedam focorum ejusmodi, ut omnium minimè distet a lente focus radiorum violaceorum, omnium maxime focus rubeorum. Id plurimum obfuit telescopiorum dioptricorum perfectioni; et idcirco potissimum telescopia catadioptrica usque adeo perfectiora sunt communibus dioptricis. Verum recentissimum Dollondi inventum hoc malum a dioptricis etiam telescopiis avertit; is enim invenit rationem componendi unicam quasi lentem e binis vitris altero cavo, et altero convexo ita, ut omnes radii etiam heterogenei unicum habeant focum. Conjunxit nimirum vitra e massis speciei ita diversae, ut differentia refractionis radiorum rubeorum, et violaceorum sit in altera multo major, quam in altera. Sed id innuisse sit satis.

41 Hinc lens vitrea polita

Et

Et late circum diffundere si satis amplis
Discedat vitrea spatiis a lente; videbis,
Objectae vitro molis quod singula mittunt
Puncta jubar, sese in totidem conjungere punctis
Protinus, atque adeo assimiti sub imagine formam
Pingere, nativisque ita quaeque coloribus illic
Reddere distincta, ut nullus tam possit Apelles
In tabula, nullus spectantem ita fallere Zeuxes:
Invertit positus tamen, ut, quae dextera molis
Pars est, hanc latere à laevo tibi reddat imago,
In dextrum laevam pellat latus, altaque ad imum
Dejiciat, quaeque ima jacent sublimia tollat.
Hinc [42] oculi in gremio quae lens crystallina pendet,

pingit imaginem objecti satis remoti admodum vividam, et distinctam in foco, in quo singula puncta objecti ipsius pinguntur in totidem punctis: Additur autem illud satis remoti, quia, si objectum non distet magis, quam pro semidiametro sphaericitatis superficiei ipsius lentis, radii, ut diximus, non uniuntur. Ea autem imago pingitur situ prorsus contratio ipsi objecto, quia rectae lineae ductae a diversis objecti punctis per mediam lentem, quae debent determinare locos, sive puncta imaginis respondentia punctis objecti, decussantur in ipsa media lente, et post decussationem abeunt ad partes oppositas iis, quas habebant in ipso objecto.

(42) Intra oculum habetur lens quaedam, quae appellatur humor crystallinus, quae eodem pacto pingit in fundo oculi imaginem admodum distinctam, et inversam objectorum externorum. De forma oculi redibit sermo in lib. III.

Porro si humor crystallinus habet exiguam convexitatem, quod senibus potissimum solet accidere; tum radiis parum detortis, focus nimis distat, adeoque radii ipsi incurrunt in fuudum oculi ante, quam uniantur. Ii, qui eo vitio laborant, dicuntur Presbytae, et ejus vitii remedium est lens convexa oculo admota, quae radios jam nonnihil introrsum colligat, et suppleat defectum exiguae illius curvaturae: qui autem opposito vitio laborant humoris crystallini nimis tur-

Transmissos

Transmissos cogit radios, et pingit in imo
Invertens fundo quaecumque objecta tuemur.
Quae si forte parum, ut senibus, tumet, aut nimis ipsi
Rem spectandam oculo libet admovisse, ut imago
Tendatur fundo excrescens, partesque minutae
Se mole exhibeant majori, nec tamen acrem
Confusae effugiant visum; lens vitrea turgens
Ante oculum solet extrorsum suspendier, ut jam
Incipiant sensim radii se flectere, et ante,
Quam se oculo immittant, ad sese accedere, in ipso
Dum detorti iterum jungant se denique fundo,
Nec dubium tristi fallant caligine visum.
Sic veterum monumenta virûm, confusaque scripta
Perlegimus saepe, atque exesa numismata lentem
Trans vitream simul et distincta, et mole videmus
Majore, atque oculo vix non contacta tuemur.
Praeterea 43 vitrea quo longius absit imago

gentis, dicuntur Myopes, et oppositum remedium adhibent vitri cavi oculis admoti: Sed hic fit mentio solius lentis convexae adhibitae a Presbytis, quia ejus generis est lens ocularis eorum telescopiorum, de quibus hic agitur, cujus lentis inferius occurrit commemoratio.

Distantia illa nimia foci, quam pro objectis quibusvis inducit exigua curvatura humoris crystallini in Presbytis, habetur in omnibus, vel etiam habetur divergentia radiorum, si objectum nimis admoveatur oculo. Hinc, ut in eo etiam casu haberi possit visio distincta, adhibetur lens convexa, et objectum ex majore illa vicinia visum apparet multo majus, quae est origo microscopiorum simplicium. Verum etiam si non ita multum admoveatur oculus objecto, potest per lentem vitream videri distinctum simul, et auctum; sed immensum esset ea omnia persequi, ad quae hic innuenda tantummodo poëticus me quidam impetus abripuit, ob nexum mutuum horum omnium inter se ita arctum.

43 Imago, quam lens efficit, eo est major, quo longius

A lente,

A lente, hoc etiam mage tenditur, & majores
Particulas rerum, disjunctas et mage pingit.
Ac reliquum [44] si forte jubar secluditur, atque
Externum à picta removetur imagine lumen,
Quod reliquis Terrae deflexum à partibus, atque
Aëriis detortum auris circumvolat; ipsa
Clarior, et longe distinctior extat imago,
Nec caliganti turbantur nube colores.
Inde tubum [45] tendunt, obscuris horreat imam
Cui tenebris gremium; summoque in vertice lentem
Insigunt vitream, cui frons vix utraque quidquam
Turgeat, extremoque fere pingatur imago
Amplior in fundo: tubulo lens altera laevi

distat ab ipsa lente: nam rectae lineae, quae se in ipsa decussarunt, eo magis recedunt a se invicem, quo longius progrediuntur; ac proinde caeteris paribus, eo major est imago, quo semidiameter sphaericitatis, quam habet superficies lentis est major.

44 Imago evadit multo magis distincta, si ab eo loco, in quo excipitur, excludatur omne lumen extraneum reflexum ab atmosphaera, et reliquis objectis circumjacentibus, quod lumen immixtum lumini transeunti per lentem, reddit admodum confusam, & languidam imaginem, quae quidem omnino etiam evanescit, si id lumen externum est satis vividum. Atque idcirco ad videndam ejusmodi imaginem omnino distinctam solet lens applicari ad foramen fenestrae occlusae, et excipi imago in debita distantia intra conclave penitus obscuratum.

45 Haec est potissima ratio, cur ad efformandum telescopium adhibeatur tubus, qui nimirum radios omnes externos excludat. Apponitur autem in tubi vertice lens parum admodum convexa, cujus sphaericicitatis semidiameter sit ingens, et tubus sit paullo longior ea semidiametro; unde fit, ut fere in ipso ejus tubi fundo pingatur distincta, et ingens imago objecti, licet situ inverso posita. Ea dicitur lens objectiva, quod obvertatur ipsi objecto. In eo fundo apponitur lens altera multo magis convexa inclusa minore

Jungitur

Jungitur incurvis multo mage frontibus apta,
A picta tantum, quae distet imagine, quantum
Curvatura sui poscit turgentior orbis,
Spectantisque oculus, distincta ut forma videri
Possit, et haud dubio finitus limite margo.
Hisce[46] armis oculorum acies pervasit ad ipsum
Aethera, sydereosque ignes scrutata, nigrantes
Phoebeo in vultu maculas inspexit, et orbem
Falcatae varium Veneris, gnatique sodales,
Et trabeam, tardique patris socia agmina, et ipsam
Vidit adhuc rutilo cinctam diademate frontem,
Et celsos Lunae montes, vallesque profundas.

tubulo, quae dicitur ocularis; per quam oculus intuetur imaginem illam in fundo depictam, quam videt distinctam, et auctam, uti trans lentes satis convexas solemus gemmas insculptas intueri, et vetera numismata distincta, et aucta. Ut autem ea lens id praestet, apponitur in ea distantia ab imagine vitri objectivi, quam poscit ejus curvatura, et oculus spectatoris, nimirum pro iis, qui nec Myopes sunt, nec Presbytae, in distantia, quae citra eam imaginem respectu oculi sit aequalis semidiametro ejus curvaturae, ut ita bini loci lentis objectivae, et ocularis mutuo congruant, inter utramque lentem constituti; pro iis vero, qui sunt Myopes, vel Presbytae, in distantia paullo minore, vel majore.

46 Telescopii ope detecta sunt ea omnia, quae hic innuuntur; nimirum maculae Solis, quas viderunt Schemerus, et Galileus, omnium primi; Venus falcata, et satellites Jovis, quae vidit Galileus; fasciae Jovis, annulus Saturni, et unus ex ejus satellitibus, quos Hugenius; reliqui quatuor ejus satellites, quos Cassinus deprehendit primus.

Sed Galileus alio telescopii genere est usus, quod quidem primo est inventum, et constat vitro objectivo convexo, et oculari concavo posito respectu oculi ultra locum debitum imagini efformandae a vitro objectivo, quae imago idcirco in eo telescopii genere nusquam habetur intra telescopium ipsum; quod quidem, praeter alia multa incommoda, reddidit ea telescopia multo minus apta ad Astronomiam excolendam, cum

Nec

Nec nocet [47] inversa teretes in imagine formas,
Aequalesque globos scrutarier; at lubet ipsas
Cum recto spectare situ, aut procul aequore in alto
Cui tuimur plenis dantes cava lintea ventis,
Scindentesque salum puppes, sive ardua longe
Tecta, vel errantes per pascua laeta capellas,
Aut nemorum frondes, et prata virentia, sive
Pendentes procul horrenti sub vertice rupes;
Adjunctae paribus spatiis, similesque priori
Binae iterum invertunt lentes, rectamque figuram
Restituunt, posituque suo dant posse videri.
At minus haec nostris sunt usibus apta; sed illud,
Quod superest, tanti pars et quae maxima Divae
Muneris, expediam, et calamo properante docebo.
Imo [48] qua molis gremio se sistit imago
Spectanti usque adeo propior, perque omnia visae
Assimilis formae, tenuissima tendere suerunt
Fila decussatim, et spatium praetexere inane.
Illa quidem primum figebant plurima, quae se
Hinc spatiis, atque hinc aequalibus intertexta

idcirco micrometrum, de quo infra, iis aptari non possit.

47 Illo genere telescopiorum, quod hic exposuimus, objecta apparent inversa, quae quidem per telescopia Galileana videntur situ directo. Sed in astris quorum figura est rotunda, id quidem nihil nocet. Adhuc tamen, si libeat restituere objectis suam directionem, adduntur duae aliae lentes vitreae, quae id praestant, quae quidem plerumque solent esse priori similes, et aequales; atque id quidem fieri solet, ubi terrestria objecta intuemur. Sed haec innuisse sit satis, quae ad rem nostram non faciunt, et proposita sunt tantummodo ex occasione agendi de micrometro, quod telescopiis aptatur, ut possit determinari locus, in quo aptantur fila, quibus id constat.

48 Fila, quae micrometrum constituunt, apponuntur in ipso foco lentis objectivae, in quo

Ferratae

Ferratae ut crates: ut retia densa, secarent.
His rerum moles metirier, et spatiorum
Mos erat in picta seriem numerare figura.
At spatii extremi restantes denique partes
Indicio incerto prendebant, arte nec ulla
Sat fida in tenues poterant inquirere formas.
Ipsa suis tantum non uno tempore alumnis
Uranie munus prodendum duxit, ut ingens
Ne pretium amoto vilesceret omne labore.
  Ergo, Dea monstrante viam, nunc denique filis
Immotis, fixisque novum conjugimus, arte
Cogimus et mira lento discurrere passu,
Atque omnem visae molis peragrare figuram,
Et licet incessus lenti momenta notare
Singula, quaeque oculos motus tenuissima hiantes
Pars penitus fallat, deprendere, metirique.
Virga teres, tenuisque, incisis undique spiris,
In cochleam se circumagit: propellitur illo
Excipiens aequis virgam cava lamina spiris
Retrorsum, antrorsum motu quantumlibet, atque

pingitur imago objecti, cujus cum intercipiant eam partem, quae ipsis respondet, apparent in ipso objecto. Initio fiebat reticulum quoddam e filis pluribus se decussantibus ad angulos rectos, quo pacto totus telescopii, ut vocant, campus erat divisus in plura exigua quadrata, et ubi inter se comparabantur distantiae, vel magnitudines apparentes objectorum, numerabantur quadratula, sive filorum intervalla, quae in ea distantia, vel magnitudine continebantur.

Et quidem si ea distantia, vel magnitudo comprehenderet accurate aliquot ejusmodi intervalla, mensura habebatur accurata; verum plerumque accidebat, ut restaret aliquid ex postremo intervallo; et tum id residuum non nisi incerta oculorum aestimatione definiebatur methodo utique satis crassa. Ad amovendum id incommodum additum est

Affixum

Affixum defert filum, perque omnia pictae
Deducit sensim tenuissima puncta figurae.
Inclusumque quidem filum latet: extima sed qua
Frons educta tubo lamellae prodit, in ipso
Margine fixus apex pariter procurrit, et aere
Indicat inciso numeros, vertiginis orbes
Qui referunt plenos; partes cujuslibet orbis
Alter, cum tereti qui virga vertitur index,
Exhibet, et latum cum vix processerit unguem,
Quae filum lamella gerit, totum ille per orbem
Flectitur, ac partes signat quotcumque per omnem
Circuitum extremi libuit disponere gyri.

filis immobilibus unum, vel alterum filum mobile, quod ope cochleae promoveatur motu parallello uni e filis fixis. Applicatur enim id filum lamellae perforatae in medio, quae promoveri possit ope cochleae, et ipsum deferat, ac pluribus diversis methodis ea applicatio fieri potest. Verum illud est caput rei, ut filum motu continuo parallelo promoveri possit antrorsum, retrorsum, et percurrere totum telescopii campum; interea lamellae deferenti filum mobile adnexus est indiculus eminens extra machinulam, qua micrometrum constat, et in ipsius machinulae latere apponuntur divisiones respondentes singularum spirarum crassitudinibus, ubi indiculus ille denotat, quot integris conversionibus cochleae promotum sit filum: manubrio autem exteriori ipsius cochleae adnexus est alter indiculus, qui cum ipsa cochlea convertitur, et machinulae circulus immobilis, cujus circumferentia divisa in partes aequales quamplurimas, et denotata ab indiculo gyrante, exhibet partes revolutionum singularum.

Eo pacto exiguum intervallum crassitudinis unius spirae dividitur in tot particulas, in quot tota ejus circuli circumferentia est divisa, quod quidem, si spirae ipsius cochleae sint tenues, exiguum etiam telescopii campum dividit in partes quamplurimas, quae sensu facile percipi possint. Admodum facile cochlea fit, quae in intervallo aequali diametro campi mediocris telescopii, habeat 30 spiras, et satis exigui circuli circumferentia faci-

Atque

Atque [49] hic filorum textus, lentusque meatus,
Cum res exiguas quamvis, et mole minutas
Prendere mensuris det posse fidelibus, inde
Ille quidem, et nomen grajo sermone recepit.
Illo etiam astrorum positus metimur, aperto
Aethere dum motus exercent acta diurnos,
Immotumque tubi subeunt quamplurima campum
Tempore quaeque suo: molem quoque prendimus, atque
Accessum ad Terram, et longos per inane recessus.
Nam quaecumque procul fugiunt, redeuntque, tuenti
Objectam imminuunt primum, tum deinde figuram
Rursum augent, quam si fixum concluseris inter,

le dividitur in 200 partes, quo pacto, campus telescopii dividitur in partes 6000, quarum binae plus contineant, quam unum minutum secundum, si campus continet minus, quam 30 minuta prima, cum haec aequentur ter mille secundis.

49 Iam superius est dictum in adn. 4. lib. I, micrometri nomen derivari e Graecis vocabulis, quibus exprimitur parvorum mensura. Porro hujus generis micrometri usus est multiplex, duo autem usus omnium potissimi hic exprimuntur.

Primo quidem ita obvertitur telescopium, ut fixa aliqua dum motu diurno promovetur, percurrat accuratè aliquod e filis fixis parallelis filo mobili, ac in ea positione figitur telescopium omnino immotum, et notatur ope horologii momentum temporis, quo illa fixa appellit ad filum medium priori perpendiculare: tum expectantur alia astra, seu fixa, seu errantia, quae subeant campum telescopii motu itidem diurno, et ad illa adducitur filum mobile ope cochleae, ac notatur momentum temporis, quo ad illud idem immobile perpendiculare appellit id astrum. Adducendo ab hoc situ filum mobile ad filum illud primum immobile, quod prior fixa percurrit, apparet, quantum illud astrum fuerit borealius, vel australius, quam illa fixa, et ex intervallo temporis inter binos appulsus ad idem filum perpendiculare immobile, et intervallo temporis, quo fixa integram conversionem absolvit, invenitur, quanto fuerit orientalius illud astrum, quam illa fixa.

Ac filum lentis delatum motibus, omne
Discrimen visae molis, spatiique videbis.
His ergo [50] et, medium cum jam progressa triformis
Umbra Deae ad vultum devenerit, utere filis.
Ac primum, obducens quod Cynthia fronte rotunda
Occupat aetherei tractus, intercipe claudens
Immoto, motoque simul: mox ipsa nigrantis

Ut Astronomorum utamur vocabulis, definitur per distantiam inter filum mobile, et immobile differentia declinationis, et per differentiam temporis inter binos appulsus differentia ascensionis rectae; atque eo pacto determinatur admodum facile positio planetarum, vel cometarum, referendo eos ad fixas, quarum loca jam accurate innotescunt.

Secundus usus hic indicatus est is, quo definiuntur magnitudines apparentes eorum syderum, quae non apparent instar puncti, ut fixae, planetarum nimirum, et cometarum. Includitur discus apparens inter aliquod e filis fixis, et filum mobile ita, ut ea perradant limbum hinc, et inde, ac intervallum inter illa fila, quod deprehenditur per indiculos, adducto deinde filo mobili ad fixum, exhibet illam, quam diametrum apparentem appellamus.

Porro, quo objectum est propius, eo ejus diameter apparens est major, et quidem si exigua sit, ut accidit in planetis, est major in eadem ratione distantiae reciproca; adeoque numeri ab indiculis denotati exprimentes eas apparentes diametros, exprimunt etiam rationem inversam distantiarum.

Sunt et alii usus micrometri, sunt et alia micrometrorum filarium genera, ut ubi adhibentur fila obliqua se decussantia ad angulos semirectos: sunt micrometra ocularia, sed quae dicuntur externa, et determinant motum regulae deferentis telescopium, et propulsae exterius ope cochlearum; uti et aliud habetur genus micrometri, quod appellatur objectivum, de quo supra in adn. 40, quod filaribus micrometris praestat plurimum, ubi quaerantur diametri apparentes, vel exiguae distantiae; sed ista non sunt hujus loci, ubi illud tantummodo versibus est expositum, quod ad rem hic pertractatam sufficit, et erat tum, cum haec scriberentur, maxime cognitum.

50 Hic jam habetur id, in cujus gratiam reliqua praemissa

Per summos apices arcus traducito, et ambos
Excipe nectentem transverso tramite chordam,
Ac demum converte tubum, conclusaque fila,
Perque apices ambos hoc transeat, illud opaco
Adductum limbo conradat flexile dorsum,
Atque interceptam chorda metire sagittam,
Nigrantique arcu, qua is prominet, in medioque

sunt pertinentia ad telescopium, et micrometrum: collocandus est discus Lunae inter aliquod e filis fixis, et filum mobile, ad habendam diametrum apparentem Lunae: tum eodem pacto capiendum est intervallum inter binas illas cuspides, in quibus circulus umbrae secat discum Lunae, quae sunt quaedam velut cornua ejus partis Lunae, quae remanet lucida: id intervallum est illa, quam Geometrae dicunt chordam arcus intercepti inter ea cornua, qui est arcus et Lunae, et umbrae: sed ad illam rite capiendam oportet, ut bina illa fila fixum, et mobile, quae debent transire per illas cuspides, seu per illa extrema puncta hujus chordae, habeant directionem ipsi perpendicularem, quod facile praestatur efficiendo, ut transeat per ipsa filum aliquod perpendiculare filo mobili. Demum converso instrumento per unum quadrantem, ita constitui debet micrometrum, ut e duobus filis parallelis, mobili, et fixo, alterum transeat per ipsa cornua, et alterum contingat circulum umbrae, quem quidem continget ibi, ubi is maxime recedit ab ipsa chorda; ac eo pacto determinabitur illa, quam Geometrae vocant sagittam ejusdem illius arcus circuli umbrae, quam intercipit discus Lunae, et cujus illa secundo loco assumpta erat chorda, quae sagitta metitur spatium, quo arcus ipse ultra suam chordam procurrit.

Hisce observationibus institutis habebitur tota diameter umbrae comparanda cum diametro Lunae. Nam in omni circulari arcu demonstrant Geometrae, esse ut sagittam ad dimidiam chordam, ita hanc ad reliquam diametrum, nimirum toties contineri sagittam in dimidia chorda, quoties haec continetur in ipsa reliqua diametro jacente ultra chordam ipsam. Quare habita sagitta, et dimidia chorda ex observationibus tertia, ac secunda, habebitur per regulam auream reliqua illa pars diametri umbrae, quae addita ipsi sagittae exhibebit totam diametrum; et

Plusquam alibi à recto sinuatus calle recedit.
Haec ubi jam perfecta sient, tum denique certa
Fas erit umbriferi ratione agnoscere coni
Transversus quantum ductus procedat, et orbem
Quae via per medium recto se tramite ducat.
Nam quoties repetita aequarit chorda sagittam
Dimidia, haec toties repetita aequabit, opaci
Orbis quod medio latitat de tramite, et ultra
Chordam ipsam oppositas longe pertingit ad oras.
Jam medio calli invento componere mensos
Ni pigeat Divae vultus, manifesta patebunt
Omnia, et, umbriferum ter pene extendier orbem,
Percipies, tantum, quantum frons ampla triformis
Excurrit Divae, ac medio se tramite pandit.
Quaeque locis îsdem cono mensura nigrantem
Claudenti Terraï umbram debebitur, illam
Praebebunt numeri Phoebes nigrantis in umbra.
Quin [51] et, si propior tum forte accesserit imae
Telluri Titan, vel fugerit altior Axe

cum habeatur ex prima observatione diameter apparens Lunae, innotescet, an ea ad diametrum umbrae habeat eam rationem, quam debet habere ad diametrum sectionis coni umbrosi Terrae, quae ratio est circiter subtripla. Invenietur autem ita esse, ac idcirco inde innotescet, umbram, quam Luna subit in eclipsibus, esse revera umbram Terrae.

Praescribitur autem illud, ut haec observatio fiat, cum jam umbra devenerit ad medium discum Lunae, ut nimirum arcus circuli umbrae, qui in Lunam incurrit, non sit ita exiguus. Maximus is erit, ubi chorda transiens per illa cornua, fuerit ipsa Lunae diameter. Verum haec omnia, quae in hac adnotatione sunt dicta, multo facilius intelligerentur ope schematis geometrici.

51 Ope micrometri non solum invenietur crassa quadam aestimatione ratio fere tripla diametri umbrae ad diametrum Lunae, sed ipsa diameter um-

Cynthia,

Cynthia, comperies nigrantem adſtringier orbem:
Contra ſi Phoebus conſurgat in aethera, vel ſi
Telluri propior Phoebe meet; amplior idem
Laxabit gremium, et diſtento margine creſcet.
At citius propiore Deo coit umbrifer ipſe
Conus, et adſtricto brevior ſe limite gyrus
Contrahit, ac Terris quo Diva remotior errat,
Hoc apici propior ſummo breviora nigrantis
Per ſpatia umbraï traducitur, et minus amplum
Permeat, atque arctis conclusum finibus orbem.
  Quid, quod 52 et obſcuri medium deprendere gyri
Fas erit, ac poſitum ad radiantes aetheris ignes
Exigere, et certa Coeli in regione locare?
Huic medio poſitus communis habebitur, atque
Umbriferi medio coni, ac regione videbis
Una, eademque ſimul concurrere ſemper utrumque.
  Scilicet oppoſitas Phoebo ſe conus ad oras
Dirigit aſſurgens Coelo, et contraria acuta
Cuſpide ſigna petit, punctum directus in illud,

brae invenietur diverſa pro diverſis circumſtantiis: ea erit minor caeteris paribus, ubi Sol fuerit propior Terrae circa ſuum perigeum, vel Luna remotior circa ſuum apogeum, prorſus ut theoria requirit; quo enim Sol eſt propior Terrae, eo conus umbrae eſt brevior, adeoque arctior in eadem diſtantia a Terra; et quo Luna eſt remotior a Terra, eo eſt propior apici coni, adeoque pergit per partem ipſius tenuiorem.

52 Poterit ope ejuſdem micrometri determinari etiam locus ipſe centri illius umbroſi circuli, qui in Luna apparet, cum innoteſcat, quantum, et in qua directione id punctum diſtet a media chorda: invenietur autem, eum locum eſſe illum ipſum, qui debetur puncto axis coni umbroſi Terrae aſſumpto in ea diſtantia ab ipſa Terra. Nam is axis dirigitur ad partes oppoſitas centro Solis, cum jaceat in recta tranſeunte per centra Solis, et

Quo ſecat à Phoebi medio per viſcera Terrae
Intima productum Titania ſemita callem:
Aſt ipſum et medius punctum tenet umbrifer orbis.
Nonne vides notas ardere per aethera flammas
Aſtrorum, et rutilis fulget quae faſcia ſignis?
Illa viam Phoebi ſignat tibi. Tempore quovis
Nôſti etiam, qua parte meet Titanius ignis,
Quodque adeo oppoſita punctum reſpondeat ora,
Deſignare tuens poteris: quod ſi ardua Phoebe
Immineat capiti, et dorſo Telluris ab alto
Illa ipſa regione Poli ſpectetur, ab imo
Qua medio ſpectanda foret, tum prorſus eidem
Congruere invento puncto; at demiſſior illa
Obliquo cum deſpicitur tibi tramite, et imum
Viſae errore viae ad limbum demittere ſeſe
Creditur aetherei tractus, errare videbis
Tantundem pariter, mediam ac demittier umbram.
Ergo 53 etiam certis conſtat tibi denique ſignis,
Cur ſubita et Phoebe quondam ferrugine vultum
Inficiat, qua ſe, dum deficit, abdat in umbra.

Terrae. Licet autem deſignare oculo viam Solis, ſive eclipticam, cum appareant fixae, et nota ſit ejus poſitio ad fixas; cumque conſtet, in quo puncto eclipticae tum ſit Sol, invenietur punctum illi oppoſitum comparandum cum centro circuli illius umbroſi.

Illud tamen hic additur, in eo puncto eclipticae viſum iri illud punctum axis umbroſi Terrae, et illud centrum circuli umbroſi apparentis in diſco Lunae, ſi Luna ſit in ipſo zenith, ubi videri debet in eadem directione in qua videretur e centro Terrae; ſed cum illa diſtat a zenith, parallaxis deprimet nonnihil utriuſque puncti locum apparentem, cum, uti ſupra etiam diximus, parallaxis objecta deprimat.

53 Expoſita jam cauſa defectus etiam Lunaris, ad ejus confirmationem quandam hic

Verum

Verum age, quo, posita penitus formidine, mentem
Firmare, atque fidem possis adhibere canenti
Certius, et causas in aperta luce videre,
Contemplare vigil mecum, quae tempora poscant,
Quos nexus inter Phoebi, Divaeque labores
Hae causae, quinam constet defectibus ordo.
Namque ubi cognôris, quidquid deduxerit inde
Judicio mens usa acri, se prodere id ipsum
Suspectantûm oculis, fierique illo ordine eodem;
Tum vero manifesta fides, et ponderis ingens
Accedet nostris vis ultima denique dictis.
  Principio 54 nunquam fraterno Diva carebit
Lumine, ni fuerit nodo, mediaeque viaï
Proxima, dum Phoebo adversa volat aetheris ora;
Nec rapiet terris missas à fratre sagittas,
Et rutilam nigro praetexet lampada velo,
Alterutri propior fuerit nisi Cynthia nodo,
Dum fratrem assequitur, Coeloque vagatur eodem.
Inde autem et mediam bijugos cum forte per umbram
Egerit, haud iterum tenebris nigrescet obortis,

additur id, quod attinet ad ea tempora, quibus eclipses debent haberi ex theoria, quae cum inveniantur observationibus conformia, ipsam theoriam confirmant.

54 Primo quidem nunquam habebitur eclipsis vel Lunae, vel Solis, nisi Luna fuerit satis proxima alterutri e binis suis nodis in plenilunio pro eclipsi ipsius, et in novilunio pro eclipsi Solis. Id quidem patet, cum in majore distantia a nodis debeat distare etiam ab ecliptica, adeoque evitare umbram, vel Solem.

Inde autem deducuntur hic plura, primo quidem illud, si Luna in aliqua eclipsi transeat per mediam umbram Terrae, non posse haberi aliam eclipsim Lunae, nisi post sex menses lunares, ubi nimirum post sex novilunia advenerit novum plenilunium, quod a priore illo

Sexta nisi aptârit fronti jam cornua, jamque
Oppositum pleno prope nodum effulserit orbe.
Praeterea tristi nunquam ipsa nigrescet ab umbra
Mense latens medio, primo quin mense vel ante,
Continuo vel post, fratrem vel tempore utroque
Occulat, atque aliqua Terrae pro parte recondat.
Vix etiam plenus fugere, atque evolvier annus
Vix poterit, bis fulgentem quin lampada condat
Cynthia, bisque suos vultus demergat in umbra,
Quondam autem ter fratrem uno velabit in anno,
Ter sua vel subitis ipsa obruet ora tenebris.

Atque [55] ea, si fratris cursum, cursumque sororis,
Nodorum et positus, motumque per aethera, quantum
Et calli inclinet Phoebeo se via Phoebes,
Qua tumeat tristis conus, qua Cynthia mole,

ecliptico plenilunio distat per sex lunares menses. Deinde illud, nunquam haberi posse eclipsim Lunae in plenilunio, nisi vel in praecedente, vel in sequente novilunio, vel in utroque habeatur eclipsis Solis pro aliqua parte Terrae. Demum, singulis fere annis debere haberi duas eclipses Solis, et duas eclipses Lunae; habebuntur autem aliquando etiam tres eclipses utriusque eodem anno.

55 Proponuntur hic ea, quae inter se comparanda sunt ad demonstranda ea theoremata: sunt autem motus Solis, et Lunae, positio, et motus nodorum orbitae lunaris, inclinatio orbitae lunaris ad eclipticam, diameter apparens sectionis coni umbrosi Lunae, ac Solis. Ea omnia hic comparabuntur aliquanto crassius per numeros rotundos de more. Integrum, ac ingens volumen requireretur ad pertractanda ea omnia, quae huc pertinent, pro dignitate, et omnes casus evolvendos cum accurata determinatione pro singulis.

Hoc autem ordine progredior: propono primum inclinationem orbitae lunaris; tum ab ipsa deduco distantiam, quam Luna habet ab ecliptica pro data quavis sua distantia a nodo: deinde propono illud, haberi eclipsim, si in oppositione cum Sole haec distantia sit minor, quam summa semidiametrorum Lunae, et um-

Tinanisque

Titanisque orbis, recolas, et mente revolvas,
Componasque simul, certa ratione patebunt.
In primis [56] tantum Phoebeo se via Divae
Inclinat calli accedens, ut flexus in ipso
Nodorum nexu integri de partibus orbis
Sextam bissenis vix quidquam excedat, et inter
Connexos arcus, curvataque crura receptet.
Inde autem [57] facili poteris deducere pacto,
Quod sequitur, medio fraterni à tramite cursus
Vix mage, bissenis quam parte e partibus una,
Disjungi Phoeben spatii, quo Diva recedit
A nodo propiore sibi, nexuque tenaci.
At si eadem [58] minus a Phobeo tramite distet,
Quam tumeat coni simul, et simul ipsius orbis
Dimidius, cono frontem demerget opaco
Parte aliqua saltem, et tristi nigrescet ab umbra.

brae; determino hasce semidiametros, unde eruitur distantia a nodo, quae inducit eclipsim Lunae, ut innotescat, quod sit intervallum, in quo si contingat plenilunium, debet haberi eclipsis.

56 Primo loco hic proponitur inclinatio orbitae, quae est paullo major quinque gradibus; continetur enim inter gradus 5, et gradus 5, ac 18 minuta. Exprimuntur gradus 5 per partem sextam unius e duodecim partibus totius circuli: nam pars duodecima sunt gradus triginta, quorum pars sexta sunt ipsi gradus 5.

57 Inde colligitur, centrum Lunae distare ab ecliptica paullo plus, quam parte duodecima ejus intervalli, quo distat a nodo propiore: quam in angulo graduum quinque distantia laterum a se invicem est paullo plus, quam pars duodecima lateris utriuslibet; est nimirum quam proximè pars $\frac{1}{11\frac{1}{2}}$.

58 Jam vero si distantia centri Lunae ab ecliptica momento, quo ipsa est in oppositione cum Sole, quo nimirum respondet e regione centri sectionis coni umbrosi, est minor, quam summa binarum semidiametrorum ipsius Lunae, et

Quindecies

Quindecies [59] e biſſenis ſi partibus unam
Aetherei gyri in quatuor diſcerpſeris; illa
Occupat hanc ipſam gremio protenſa tumenti.
Ter tantum conus diſtenditur: accipe utrinque
Dimidium; e tricies biſſenis partibus orbis
Una tibi aetherei obveniet, qua [60] parte viaï
Fraternae ſi forte ſoror minus abſit, in oras
Progreſſa eoas pleno cum lumine fulgens
Aſſequitur conum adverſa e regione tumentem;
Incurret, tenebriſque genas perfundet opacis.
Ergo minus [61], quam biſſenis, ſi partibus illis,
Seu bis qnindenis parte una e totius orbis,
A nodo Phoebe diſtet propiore, nigrantis
Dum poſitum aſſequitur coni; turpata tenebris
Ardentes merget bijugos, currumque nitentem.
Aſt eadem diſtet ſi longius, effugit umbram,
Et coni occurſum elabens declinat opaci.

umbrae, debet incurrere in umbram ipſam; nam duo circuli, quorum ceutra diſtant a ſe invicem minus, quam per ſummam ſuarum ſemidiametrorum, debent neceſſario ſuperponi parte ſui.

59 Videndum nunc, quanta ſit ſumma harum ſemidiametrorum. Diameter Lunae eſt circiter dimidii gradus, quae eſt pars quarta unius e quindecies biſſenis; nam 15×12 ſunt 180, adeoque ejuſmodi pars totius circuli, ſunt duo gradus, et hujus pars quarta eſt dimidius gradus. Diameter umbrae eſt circiter tripla. Quare ambae diametri ſimul ſunt duorum graduum, adeoque ſemidiametri ſimul ſunt unius circiter gradus, qui eſt pars una e tricies biſſenis, cum 30×12 ſint 360.

60 Si igitur Luna in plenilunio diſtet ab ecliptica minus, quam uno gradu, habebitur eclipſis ex adn. 58.

61 Habebitur igitur eclipſis, ſi Luna tum diſtet a nodo minus, quam 12 gradibus; nam per adn. 57 diſtantia ab ecliptica eſt circiter pars duodecima diſtantiae a nodo. Porro gradus 12 ſunt etiam pars una e bis quindenis, ſive e trigin-

Menſe

Menſe novo [62] contra fugientem Cynthia fratrem
Cum demum aſſequitur, multo ſi longius ipſis
Diſtet adhuc nodis, poterit praetexere dorſo.
Partem aliquam extremis rutila de lampade terris.
Terraï à medio [63] nam ſuſpectantibus, ignem
Parte aliqua ſaltem Phoebeum objecta recondet,
Ejus ſi medium fraterno à tramite tantum
Abfuerit, quantum orbe ſuo fraterque, ſororque
Dimidio latè turgent, quantum aetheris abdunt.
Quod ſi defectum Terrae tuearis ab ora
Marginis extrema ad Boream vergente, vel Auſtrum;
Praeterea tantum poterit diſtare, per auras
Avecta ad Lunam Tellus quantum ampla pateret,
Dimidia qua mole tumet, deque aetheris alti
Obtegeret gyro condens. Nam Cynthia limbum
Phoebei vultus extremo margine tantum
Dum condit, media Coelum è Tellure tuenti,

12 partibus totius circuli; cum 30 x 12 ſint 360, et hic erit limes diſtantiae eclipticae.

Revera is eſt limes proximus non accuratus, qui quidem nec ſemper eſt idem, cum varietur pro varia inclinatione orbitae, et varia magnitudine diametrorum apparentium Lunae, et umbrae; ſed hic limes proximus tantummodo, et craſſo etiam modo definitus, abunde ſanè eſt pro poëſi, quae ſeveriores calculos non admittit.

62 Fit jam hic tranſitus ad definiendos limites eclipticos pro eclipſi Solis, qui ſunt aliquanto laxiores.

63 Primo quidem ſi ſpectator ſit in centro Terrae, limes pro eclipſi ſolari erit ejuſmodi diſtantia Lunae ab ecliptica in conjunctione cum Sole, quae aequetur ſummae ſemidiametrorum Lunae, ac Solis.

Quod ſi is ſitus ſit in extremo Telluris margine; poterit Luna diſtare adhuc magis ab ecliptica, nimirum adhuc tantum quamproximè, quanta eſſet ſemidiameter apparens Terrae elatae ad Lunam. Id quidem ope Geometriae facile perſpicitur; hic autem ejus theorematis demonſtratio

Si

Si quantum à medio extremas Telluris ad oras
Est spatii, tantum subito percurrat, et inde
In latus ad Boream, aut abducta recedat in Austrum,
Quod praestat, praestabit adhuc, limbumque nitentem
Fraterni vultus, mediis velut ante tegebat,
Extremis pariter terris teget usque, Boreo
Quae procul hinc, sive inde Austri sub cardine torpent.
At sibi [64] bissenis tricies e partibus orbis
Aetherei prope dimidiam Latonia poscit,
Transversa qua mole patens tumet integra: Phoebus
Dimidiam pariter, Tellusque, avecta per auras
Ad Lunam, geminas ferme occupat. Omnibus unam
Collectis ergo in summam, de partibus illis
Tres fiunt, sive integri de partibus orbis
Bissenis decima; ac fraterno à tramite proinde

hoc pacto proponitur.

Conciplamus, Lunam spectatori posito in centro Terrae vix quidquam obtegere ex disco apparenti Solis, sive apparere in ejus contactu: si ipsa moveatur in latus in eandem plagam in Coelo aeque, ac spectator in Terra a centro Terrae ad marginem ipsius Terrae, adhuc illi semper appareret itidem in contactu. Revera deberet moveri ipsa aliquanto minus in eadem ratione, in qua est propior Soli, quam Terra; sed cum distantia Solis sit plusquam tercentum vicibus major, quam distantia Lunae a Terra, illud spatium, per quod Luna debet moveri in latus, ut servet eandem positionem, est ad sensum aequale illi spatio, per quod movetur in latus observator, nimirum tantum, quanta est semidiameter Terrae eo translata.

Quare distantia centri Lunae ab ecliptica pro limite eclipseos solaris est summa semidiametrorum apparentium Solis, ac Lunae, et semidiametri apparentis, quam haberet Terra in Lunam translata, et hinc visa; quae quidem est eadem, ac semidiameter apparens, quam habet Terra visa e Luna, quam Astronomi dicunt itidem parallaxim horizontalem Lunae.

64 Horum omnium colligi-

Ejusdem

Ejusdem decimae partis Latonia distet
Particula si dimidia, Titania condet
Extremis saltem Terraï partibus ora.
Bissenis [65] tum ferme îsdem propiore, necesse est,
Absit ut a nodo spatiis mage, scilicet una
Aetherei decies binis e partibus orbis,
Bisve novem, quarum totus circum arduus aether
Bissenas decies ter vasto amplectitur orbe.
Haec [66] tibi si perspecta sient, jam caetera nullus
Evolvisse labor: sponte inde sequuntur, et acri
Se sistunt animo, ac mentem praesentia pulsant.
Dum nempe à Phoebi congressu Cynthia, sive
Nigrantis coni occursu digressa pererrat
Totum orbem, atque adiens rursum nova cornua sumit,
Vel rursum oppositas pleno nitet ore per auras,

tur jam summa: diameter Lunae, et diameter Solis sunt proximè dimidii gradus singulae, diameter autem Terrae avectae ad Lunam est circiter duorum graduum: hinc omnium ejusmodi diametrorum summa est circiter graduum trium; adeoque summa semidiametrorum unius gradus cum dimidio.

Fere semper parallaxis illa horizontalis Lunae est aliquanto minor uno gradu, adeoque Terra avecta ad Lunam occupat minus, quam duos gradus; sed diameter Solis est semper, diameter Lunae plerumque, major dimidio gradu. Hinc ea se plerumque satis compensant, et aliquando etiam accuratè.

Porro tres illi gradus sunt pars decima partis duodecimae totius circuli; nam pars duodecima sunt gradus 30.

65 Ex distantia centri Lunae ab ecliptica colligitur distantia a nodo, illam multiplicando per 12 juxta adn. 56, quo pacto habentur gradus 18, qui sunt pars una e decies binis, sive e viginti partibus totius circuli, cum 18 x 20 exhibeat 360; et sunt bis novem ex iis partibus, quarum circulus integer ter continet decies bissenas, sive continet semel 30 x 12, vel 360.

66 Definitis hoc pacto limitibus distantiae a nodo pro eclipsi tam lunari, quam sola-

Ipse

Ipſe etiam interea Titan progreſſus Olympo
Mutavit ſedem; atque una de partibus orbis
Biſſenis, ſigni aut ſpatio radiantis in ortum
Proceſſit ferme, occiduas et nodus in oras
Vicenis rediit ſigni de partibus una.

Scilicet [67] hinc, ſi fors nodo concurſus in ipſo
Accidat, et fratrem condat ſoror, ipſa vel umbram
Per mediam curru tendat turpata nigranti,
Alter ſuccedet congreſſus, cum procul inde
Diſtabit Phoebe paullo majore, per Axêm
Quam quo ſe ſpatio biſſex fulgentibus unum
Porrigit è ſignis; tantundem rurſus in ortum
Procedet novus, atque novus concurſus, eodem
Et ſpatio occiduas nodus retrahetur in oras.
Ergo congreſſu in ſexto jam denique nodus
Occurret Coeli oppoſitis in ſedibus alter,
Perque viam Phoebi paullo ſe transferet ante
Cynthia, quam medium fratris, conive nigrantis

ri, progrediendum hìc ad demonſtranda ea, quae propoſita fuerant in adn. 54.

Dum Luna ab uno vel novilunio, vel plenilunio progreſſa in orientem devenit ad alterum novilunium, vel plenilunium; interea Sol progreditur itidem in orientem fere per duodecimam partem totius eclipticae, ſive per unum ſignum: nam menſis Lunaris eſt circiter dierum $29\frac{1}{2}$, et Sol, qui diebus $365\frac{1}{4}$ percurrit gradus 360, percurrit ſingulis diebus fere unum gradum, adeoque menſe integro lunari paullo minus, quam 30 gradus, quos continent ſingula zodiaci ſigna. Nodus autem interea regreditur juxta adn. 44. lib. I, atque id per unum circiter gradum cum dimidio, quae eſt pars vigeſima unius ſigni ſive graduum 30.

67 Quamobrem ſi quoddam novilunium, vel plenilunium, ſive conjunctio quaedam, vel oppoſitio acciderit in ipſo nodo, ſequens novilunium, vel plenilunium accidet in puncto paullo magis remoto ab eodem

Tranſcurrat

Transcurrat medium, et vel Phoebi conteget ignes,
Ipsa vel horrenti currum demerget in umbra.
Praeterea [68] et coni ad medium si appellit in ipso
Alterius nodi nexu, vel proxima nodo,
Cynthia, per mediamque umbram traducitur; ante
Mense novo, pariterque novo post mense coibit
Cum fratris curru, opposito sat proxima nodo,
Parte aliqua ardentes ut possit condere vultus.
Nam nodum si Diva tenet contraria Phoebo,
Nodum itidem huic nodo oppositum regione tenebit
Phoebus in adversa Coeli simul: illa per orbem
Excurrit prope dimidium ter quinque diebus,
Dum conum assequitur nigrantem, fratre relicto,
Vel cono progressa fugit, fratrique propinquat.
Interea ad nodum accedens, fugiensve relictum
A tergo, Phoebus quindenis partibus illis
Progreditur, quarum senas quater integer orbis
Quindecies habet, ac concursu proinde in utroque

nodo, quam per unum signum, additis nimirum simul arcu, per quem progressus est Sol, et arcu, per quem regressus est nodus: haec distantia a nodo duplicabitur in secundo mense lunari, triplicabitur in tertio, et ita porro. Quare post menses lunares sex fiet conjunctio, vel oppositio in puncto remoto a priore nodo paullo plus, quam per sex signa, adeoque paullo ultra nodum oppositum, qui semper distat a priore nodo per semicirculum, sive per sex signa, quod congruit cum iis, quae dicta sunt in adn. 43. lib. I. Quamobrem habebitur ibidem altera eclipsis Solis in novilunio, vel Lunae in plenilunio.

68 Quod si plenilunium accidat in ipso altero nodo utrolibet, vel admodum prope ipsum; Luna et in praecedenti, et in sequenti plenilunio erit satis proxima nodo opposito ad inducendam eclipsim alicui Terrae loco. Nam dimidiae Lunationi debentur circiter dies 15, quibus Sol discedit a nodo circiter per 15 gradus, qui sunt

Tantundem

Tantundem à nodo diſtant fraterque, ſororque,
Nempe minus, novies binis quam partibus îſdem,
Queis quando diſtant, rutilos haec illius ignes
Occulit, atque aliqua Terrae pro parte recondit.
Cum vero [69] novieṣ binis ſi Cynthia Phoebo
Juncta vel hinc illis, vel partibus inde recedat
A nodo, ardentes vultus tegat: occupat illud
Infeſtum terris ſpatium, Phoeboque tegendo
Aptum ter ternas partes quater: atque adeo cum
Per menſem bisquindenis abſcedere tantum
A nodis Titan poſſit; transcurrere utrumvis
Is nodum haud poterit, quin ipſum Cynthia toto
Orbe peragrato adveniens obducat; at ipſam
Quod ſpatium Phoeben triſti demergat in umbra,
Biſſenis tantum cum partibus extet utrinque;
Per nodum poterit ſeſe traducere, in illo
Quin ſpatio accurrens à tergo Diva ruentes

ejuſmodi partes, ut earum quater ſenas, ſive 24, circulus integer contineat quindecies, nam 15 × 24 ſunt 360. Hinc tam in praecedenti, quam in ſequenti novilunio fiet conjunctio cum Sole in puncto diſtante a nodo minus, quam 18 gradibus, qui eſt limes ſuperius conſtitutus pro eclipſi ſolari.

Id quidem hic expreſſum eſt; addi poteſt illud, ſi lunaris eclipſis acciderit ſatis ante appulſum ad nodum, tum eclipſim ſolarem debere tantum ſubſequi; ſi poſt appulſum, praecedere; nam in primo caſu diſtantia a nodo proximo, ad quem Sol tendit, debuit eſſe adhuc major in lunatione praecedenti per alios circiter 15 gradus, et in ſecundo diſtantia a nodo, quem jam fugit, debet eſſe major in lunatione ſequenti per alios itidem circiter 15 gradus, adeoque major 18 gradibus.

69 Duo hic deducuntur, primo quidem, circa ſingulos nodos debere haberi aliquam Solis eclipſim, ubi Sol ad eos appulerit, poſſe autem nullam haberi eclipſim Lunae. Nam ſingulis menſibus Lunaribus Solis motus a nodo eſt circiter 30 graduum, et ſpatium illud,

Immittat

Immittat bijugos umbrae , et turpata nigrefcat.
Atque ubi cum Phoebo concurfus habebitur ipfo
In nodo, nodive plaga in propiore; nigranti
Tum qui cum cono occurfus praeceſſerit ante,
Tum dein fuccedet qui mox, diftabit ab ora
Oppofiti nodi mage, quam fpatia illa requirant,
Queis Dea fordenti caput abdere poſſit in umbra.
Proin poterit Phoebi vultus obducere Diva,
Ipfa licet trifti non fe demergat in umbra. (
His 70 animadverfis, jam quae memoravimus ante
Prona tibi fient, ac debita tempora difces.
Primum etenim femper Titan bis quolibet anno,
Partem aliquam rutilae frontis velante forore,
Deficiet; neque enim fenis congreſſibus unquam
Eſſe locus poterit, quin fit, qui proxima nodo
Obtineat, diftetque minus, quam infefta requirant
Telluri loca, Phoebeis defectibus apta.

quod inducit aliquam eclipfim, eft graduum 36, cum fit graduum 18 hinc, et inde a nodo. Quamobrem non poteft Sol per id fpatium tranfire, quin eum alicubi in ipfo affequatur Luna, et novilunium celebret eclipticum. Gradus autem 36 exprimuntur per illud *ter ternas partes quater*, nam 3 X 3 X 4 funt 36. Deinde habetur illud, poffe Lunam tranfilire in plenilunio nodum utrumvis fine fua eclipfi, cum fpatium inducens ejus eclipfim fit 24 graduum, nimirum 12 hinc, et totidem inde a nodo, et inter bina plenilunioram proximorum loca intercedant 30 circiter gradus diverfae diftantiae a nodo.

Quin immo fi eclipfis Solis accidet in ipfo nodo, plenilunium praecedens, et fequens accidet in diftantia graduum circiter 15 ab eodem nodo, quae diftantia eft major, quam illa 12 graduum neceffaria ad inducendam eclipfim. Inde autem confequitur, circa fingulos nodos debere omnino haberi aliquam eclipfim Solis, fed poffe non haberi eclipfim Lunae.

70 Hinc autem jam pronum eft plura confectaria deducere, quae id evincant, quod fupra adn. 34 fuerat propofitum.

Bissenos saltem congressus semper in anno
Phoebus habet quovis cum Phoebe: bis soror ergo
Fraternam quovis frontem velabit in anno.
Quod si etiam primus nascentis origine in anni
Congressus fiat, fratrem obducente sorore,
Ante tibi adveniet, post sextum sextus ab illo,
Tertia Phoebeae et referet velamina fronti,
Quam se bissenis evolvat mensibus annus:
Namque soror Coelum bis denis orbibus ambit,
Acceditque dies bisquinis una diebus
Praeterea, Titan uno dum circuit orbem
Signiferum gyro, et perfectum terminat annum.
Quin et, cum geminis possit congressibus idem,
Qui sibi succedant porro, se Phoebus in umbra
Condere parte sui, veluti memoravimus; ille
Quarto etiam, aut quinto primum si mense recondat
Bis sese, se rursum anno celabit eodem,
Cum decimus mensis devenerit, undecimusve,
Terque uno rutilam frontem praetexet in anno.

Primo quidem, saltem bini defectus Solis habebuntur singulis annis. Nunquam enim poterunt haberi 6 novilunia, sine ulla eclipsi; cum nimirum aliquod ex ipsis noviluniis saltem postremum, debeat accidere prope alterum e nodis in distantia minore, quam quae requiritur ad eclipsim. Sunt autem singulis annis saltem duodecim novilunia; adeoque saltem duo erunt ecliptica.

Quod si paullo post anni initium habeatur novilunium eclipticum, habebitur et alterum post sex lunares menses, tum et tertium post alios sex, quorum postremus finietur ante finem anni, cum singulis annis habeantur lunares menses 12, et praeterea circiter 11 dies. Adeoque habebuntur tum tres eclipses solares in anno, quod quidem potest accidere etiam ex eo, quod in binis noviluniis se immediate consequentibus habeatur eclipsis, cum ni-

Ipsa

Ipſa etiam poterit poſt ſenos Cynthia menſes
Frontem iterum tenebris involvere, terque in eodem
Quondam anno ipſa etiam poterit ſe condere in umbra,
Si prima, et media, atque extrema in parte recondat.
At quoniam brevius nodos circumjacet ipſi
Infeſtum Phoebae ſpatium; quondam accidet olli,
Occurſum fugiat coni nigrantis ut inter
Oppoſitus geminos, nodum quo tempore conus
Tranſiliit, perque illa ferat ſe proxima nodo,
Atque infeſta Deae loca, nigrantesque tenebras,
Nec tum, per quinos nec dein Latonia menſes,
Oppoſitas fratri, timeat, dum permeat oras.
Hinc erit, ut geminos Luna ſqualente per illum
Oppoſitus annum haud videas. Sed ſaepe tenebris
Illa etiam inficiet frontem, Phoebusque latebit
Saepe etiam, quin ſe Divaeque, Deique labores
Exhibeant tibi ſpectandos; ſi ſcilicet infra
Telluris magnae gremium, infra Tartara, et imos
Elyſii campos Coeli regione feratur

nirum ſpatium inducens eclipſim ſolarem ſit majus, quam ſpatium, quo duo novilunia ſe continuo excipientia diſtare poſſint. Sic ſi in initio et fine quarti, et quinti novilunii habeatur eclipſis, habebitur etiam omnino in fine decimi, vel undecimi, adeoque habebuntur tres eodem anno.

Deinde lunaris eclipſis haberi poterit initio anni, tum poſt alios ſex menſes lunares, et deinde tertio poſt alios ſex, ante anni finem. Verum cum ſpatium inducens eclipſim lunarem ſit tantummodo graduum 24 minus intervallo inter bina plenilunia, quod eſt circiter graduum 30, poterit tranſilire Luna nodum alterum, celebratis binis pleniluniis hinc, et inde ab ipſo in diſtantia majore, quam quae requiritur ad eclipſim, et tum poterit elabi annus integer ſine binis Lunae defectibus.

Aversa à nobis, quam suspicit India felix,
Oceanusque patens, et, ditibus aurea venis
Viscera, quae occiduis America ostentat ab oris.
Tum populi aspicient Phoeben, Phoebumque nigrantem
Opponunt nostris sua qui vestigia plantis.
Phoebum etiam et nostra Terraï ex parte videbunt
Deficere hinc variae gentes, aut inde; nitebit
Ille tibi, ut supera monui, exemploque probavi
Principis, ardentem condit cui purpura Solem,
Dum famulos feriunt radii; atque interfita nubes
Quaesiti aspectum rapiet tibi saepe laboris.
Haec reputa, et memori solers sub pectore versa,
Ne Coelo, ne forte putes contraria quondam
Accidere his ipsis, modo quae deduximus, atque
Quas dedimus causas, ne credas falsus inanes.
Praeterea [71], has ipsas si mente revolvere causas
Haud pigeat, disces, cur non in partibus isdem
Astriferi callis nigrescat Cynthia semper,
Nec semper vultus fraternos condat in isdem,
Quoque locus motu radiis infestus, in oras
Quasque abeat, priscas repetat quo tempore sedes.

71 Inde patet etiam, cur eclipses tam Solis, quam Lunae non semper celebrentur in iisdem punctis eclipticae, et qui sit punctorum eclipticorum motus, quae periodus.

Eclipsis non fit, nisi prope nodos: nodi autem in singulis lunationibus regrediuntur ita, ut integrum circulum absolvant post annos circiter 18; adeoque, et loca, in quibus eclipses fiunt, regredientur ita, ut post annos 18 eodem redeant. Quin immo post annos 9 celebrabuntur eclipses in eadem Coeli parte, cum post dimidiam periodum motus nodorum alter e nodis eo deveniat, quo prius fuerat alter, adeoque eclipses ad ipsum pertinentes debeant fieri ibi, ubi fiebant eclipses pertinentes ad nodum praecedentem.

Scilicet

Scilicet alterutri fuerit nisi proxima nodo,
Nec tenebris squalere potest, nec Cynthia fratrem
Abdere: at occiduas nodi retrahuntur in oras,
Nec nisi dum novies binis novus additur annus
Ad veterem redeunt positum, sedesque relictas.
Ergo etiam locus ille, Deam qui mergat in umbra,
Quique tegi vultum Phoebi sinat: ibit in oras
Ipse quoque occiduas, lustris et quattuor annus
Cum deerit, refluae lentum vertiginis orbem
Perficiet, Coeloque iterum se reddet eodem.
Quin et cum medium jam gyrum absolverit, atque
Alterius nodi sedem jam ceperit alter,
Tum quoque nigrantem conum pervadet in isdem
Diva locis, fratremque plaga velabit eadem.
Ast idem [72] sedes repetet cum nodus easdem,
Ipse etiam motu Divae se cursus eodem
Diriget in Boream pariter, vel flexus in Austrum.
Cumque et vecta fuga tum Cynthia tendere eadem
Debeat (emenso post tot discrimina eundem
Bis positum toto Divae nam semita Coelo
Acquiret rursum, quique eminet arduus alto

72 Una periodus motus nodorum, quae est annorum 18, aequatur fere binis periodis motus apogei lunaris, quae requirunt annos plus quam 18, et minus quam 19. Hinc post 18 circiter annos et orbita lunaris, et nodi redeunt fere ad eandem positionem. Verum paullo post absolutos 18 annos, paullo ante, quam nodi redeant ad eandem positionem, et paullo post, quam apogeum ad eandem positionem redeat secunda vice, habentur et novilunia, et plenilunia fere in eadem distantia tam a nodis, quam ab apogeo, unde oritur periodus quaedam paullo longior 18 annis, quae continet lunationes 223, et post eam periodum aberrationes motuum lunarium redeunt fere eaedem; ac ejusmodi periodum obser-

Vertice apex contorti axis, Phoebenque moratur,
Restituet sese, atque eadem prope signa reviset)
Rerum eadem facies consurget, priscus et ordo,
Cum prope tersenis nova jam se adjunxerit aestas.
Ast ubi post denos nonus vix coeperit annus,
Ante suis penitus nodorum vincula quam se
Restituant punctis, pene aeque proxima eidem
Nodo sive jubar plenum induet, atra silebit
Sive Polo latitans, post quam tribus acta per auras,
Et bis centenis, et bis Latonia denis
Jam vicibus, fratrem convenerit, oppositove
Tot pariter vicibus jam plena effulserit Axe.
Hinc eadem fratris defectibus, atque sororis
Tum prope jam series rursum se reddet, eadem
Atque iterum Coeli parti, formaque redibunt.
At quoniam 73 his demum salebris emersimus, illud

vationum lunarium primus omnium aggressus est Halleyus, ex qua pro sequentibus periodis desumi possunt correctiones tabularum ita, ut loca Lunae obtineantur admodum accurata, ingenti et Astronomiae, et Geographiae, et Nauticae bono.

Numerus 223 admodum dilucidè, et vero etiam poetico stylo exprimitur per illud *tribus, et bis centenis, et bis denis.*

Si superiorum motuum desiderentur accuratiores numeri, periodus nodorum est ex elementis Caillii an 18, dier. 224, hor. 5, quod exprimitur per illud, *dum novies binis novus additur annus*: periodus apogei lunaris est an. 8, dier. 309, hor. 8, min. 20 adeoque duo ejusmodi periodi sunt an. 17, dierum 254 proximè, quae cum simul nondum adaequent unam periodum nodorum, idcirco tempore unius nodorum periodi apogeum Lunae non redibit accurate ad idem Coeli punctum, sed ad ulterius quodpiam, et idcircò dictum est *Restituet sese, atque eadem prope signa reviset*, addito illo *prope*. Menses lunares 223 requirunt quam proxime annos Julianos 18, dies 14. Idcirco dictum est *ubi ter sextus se vix evolverit annus*.

73 Exposita causa, et limitibus, ac periodo eclipsium, hic postremo loco proponitur dis-

Accipe

Accipe, quod facili praesentes numine Musae
Expediunt, Pindique pater de vertice Phoebus
Ipse suo pandit plectro, fidibusque canoris.
Scilicet immensi quicunque e partibus orbis
Suspiciunt Phoeben cum deficit, atque nigrantes
Obducit tristi turpans caligine currus,
Unum omnes, et idem spectant simul: omnibus una
Pars tegitur nitidi vultus, et tempore eodem
Incipit obscuro frons prima nigrescere velo
Omnibus, aut penitus perfundi desinit, atque
Incipit educi simul omnibus; et fugit umbram
Progressa, ac pleno rursum nitet ore per auras.
Atque hinc proh quanti Terrae mensoribus, atque
Immensa incerto tranantibus aequora cursu
Proveniunt usus, vento procul acta tumenti
Cum ratis ignotas errat male tuta per undas!

crimen inter eclipses Solis, ac eclipses Lunae, quod sternit viam ad exponendum ingentem ipsarum eclipsium usum in Geographia, et arte nautica. Nimirum singula phaenomena eclipseos lunaris eodem modo fere accuratissime eodem momento temporis apparent spectatoribus omnibus constitutis in toto eo hemisphaerio terrestri, cui Luna est conspicua; at in Solis eclipsi eodem momento temporis alii spectatores longe aliud vident, quin immo aliis eodem momento temporis Sol latet totus, aliis totus cernitur sine ulla eclipsi, ut diximus adn. 3.

Ratio discriminis est manifesta, quia nimirum eclipsis Lunae est defectus luminis in ipsa Luna immersa in conum umbrosum Terrae, quem idcirco omnes simul vident, qui Lunam vident; at eclipsis Solis est defectus luminis emissi a toto disco Solis, vel ab aliqua ejus parte, et intercepti a Luna interposita, quae visa e diversis punctis superficiei terrestris refertur ad diversa loca regionis solaris.

Incipitur autem hic a Luna, et nominantur initium, ac finis eclipseos, et illae, quas appellant phases, nimirum partes disci lunaris, obscuratae,

Telluris 74 faciem in longum partimur, et oras
Imus in Eoas, totumque absolvimus orbem.
Tendimus in latum à medio circum undique, quartam
Et gyri partem ad Boream, aut numeramus ad Austrum.
A medio in latum si noveris ire, vel ora
Quantum opus in longum a certa, ut pertingere possis

quae definiri solent per partes diametri Lunae, quam astronomi, ut et Solis diametrum, pro hisce phasibus exprimendis dividunt in duodecim digitos.

74 Proponitur, quid sit longitudo, et latitudo geographica: prior excurrit per totum aequatoris circulum in orientem, posterior per quadrantem circuli hinc, et inde in Boream, vel Austrum versus alterum e polis. Nimirum in globo Terrae habentur bini poli, ut in Coelo, circa quos fit motus diurnus, quorum alter dicitur borealis, et alter australis. Ab iis aeque distat circulus ille maximus conversionis diurnae, quem lib. I. adn. 24, diximus appellari aequatorem. Omnes semicirculi, qui abeunt ab altero polo ad alterum, dicuntur meridiani; et eorum aliquem ad arbitrium selectum Geographi appellant primum meridianum, plerumque autem solet esse is, qui transit per insulam Ferri, quod apud Gallos lege statutum est pro Geographis omnibus. Meridianus loci cujuspiam, ut Romae, vel Londini est is, qui transit per ipsos polos, et eum locum, et determinat tam longitudinem, quam latitudinem geographicam ipsius loci; nam longitudo geographica dicitur arcus aequatoris, qui excurrit a primo meridiano in orientem usque ad meridianum loci; latitudo autem geographica dicitur ille arcus ejusdem meridiani, qui jacet inter aequatorem, et ipsum locum, ac est distantia ipsius loci ab aequatore assumpta in superficie Terrae per arcum circuli maximi perpendicularem ipsi aequatori: ipsa latitudo dicitur borealis, vel australis, prout locus respectu aequatoris jacet ad Boream, vel ad Austrum.

Longitudo, et latitudo, quae in Terra assumuntur respectu aequatoris, in Coelo assumuntur respectu eclipticae numerando longitudinem a principio Arietis, et quae ad aequatorem eodem modo referuntur, dicuntur ascensio recta, ac declinatio, quod hic innuo ad indicandam diversam eorumdem nominum significationem hic pro Geographia, et superius adn 18, pro Astronomia.

Ad

Ad loca Terraï quaevis; qua pingitur omnis
Sive globo tereti Tellus, planave papyro,
Illa etiam dabitur reliquis adjungere, vel ſi
Jam picta extiterint, radio ſignare licebit.
In latum 75 a medio quantum locus abſit, opacam
Ardua per noctem qui ſydera cardinem ad altum.

Porro cognita longitudine, et latitudine loci facile eſt invenire punctum in globo geographico, vel mappis, ad quod is locus pertinet, cum in globo habeantur ſemper delineati aequator, et plures meridiani, et in mappis etiam particularibus habeantur itidem lineae, vel ſaltem numeri, per quos longitudo, et latitudo determinentur, quae idcirco ibi facile inveniuntur pro quovis loco, qui exiſtat in ipſa mappa.

75 Innuuntur hic methodi determinandi latitudinem loci cujuſpiam, quod quidem praeſtatur admodum facile. Primo loco proponitur illud, latitudinem loci aequalem eſſe altitudini poli ſupra horizontem, qui hic appellatur *limes Coeli*, nimirum nobis conſpicui; idem autem a latinis dictus eſt *finitor*, quod viſum finiat. Id theorema notum eſt ipſis Geographiae Tyronibus. Latitudo loci eſt, uti diximus, diſtantia loci ab aequatore computata in arcu meridiani terreſtris, quae quidem habet eundem graduum numerum, quem in Coelo diſtantia puncti reſpondentis ipſi loco ad verticem, ſive zenith, ab aequatore coeleſti, qui imminet ad perpendiculum aequatori terreſtri. Porro tam a zenith ad horizontem, quam a polo ad aequatorem ſunt gradus 90, ſive quadrans circuli. Hinc ablato communi arcu a zenith ad polum relinquitur diſtantia poli ipſius ab horizonte aequalis diſtantiae zenith ab aequatore, adeoque altitudini poli.

Si igitur obſervetur, quae ſit altitudo poli ſupra horizontem, invenitur latitudo geographica loci. Porro id facile praeſtatur ope inſtrumenti aſtronomici cujuſpiam, quo determinetur, quot gradibus et minutis ſydus aliquod elevetur ſupra horizontem, vel diſtet. Si enim accipiatur aliqua fixa polo proxima, et determinetur ejus altitudo ſupra horizontem tam maxima, cum aſcendit ſupra polum, quam minima, cum deſcendit infra; media inter ipſas erit altitudo poli.

Quin immo facilius praeſtatur id ipſum per unicam obſervationem vel ſtellae cujuſvis, vel etiam Solis, qua inveniatur ejus diſtantia a zenith;

Sufpiciat, circa quem fe convertit Olympus
Aſtrifer, inveniet, ſpatium metitus ab imis
Quo ſydus terris, Coelique à limite diſtet.
Namque idem aetherei cardo quot partibus orbis
Tollitur à media Terrae regione, tot ille
Ipſe locus diſtat terreſtris partibus orbis.
Quin et idem in medio radiantia ſydera Coelo,
Quaelibet, ipſe die medio et Titanius ignis
Praeſtat idem, immoto ſi quantum à cardine, quantum,
Noveris, et Coeli ſupremo à vertice diſtet.
Nam noſces, quantum cardo diſcedat ab alto
Vertice, ſeu Terris quantum conſurgat ab imis.
At quantum [76] in longum certa à regione recedat
Quiſque locus; ſubiens umbram, fugiensve docebit
Cynthia; ſi qua ſe mergat pars quaelibet hora,

ipſum autem zenith ego Coeli verticem appello, deſignans polum nomine cardinis, licet Virgilius polum ipſum verticis nomine deſignarit, eſt ſane ipſum zenith Coeli vertex reſpectu loci, qui ſibi id punctum videt ad verticem imminens. Sed oportet aliunde noſſe ex aſtronomicis tabulis diſtantiam ejuſdem aſtri a polo, quae pro fixis vix quidquam mutatur ad ſenſum intra annum, pro Sole mutatur quidem plurimum; ſed ad uſus nauticos habentur pro ſingulis diebus computatae, et in tabulas redactae, declinationes Solis, quarum complementa ad gradus 90 exhibent diſtantias a polo.

Porro diſtantia illa a zenith capienda eſt, ubi aſtrum appellit ad meridianum; tum enim in eodem meridiano computantur omnes ejuſmodi diſtantiae; et cum innoteſcat diſtantia aſtri a zenith per obſervationem, et a polo per tabulas, innoteſcit diſtantia quoque poli a zenith, adeoque ejus reſiduum ad gradus 90, quae eſt altitudo poli, et exhibet latitudinem loci.

Corrigenda eſt etiam obſervatio a refractione, quae omnia objecta coeleſtia elevat, et quidem habentur tabulae ad id ipſum computatae; ſed in ipſis verſibus praecipua tantummodo quaedam capita attigimus.

76 Longitudo geographica loci cujuſpiam facile definitur per

Qua

Qua nitidi vultus pars cono emergat, utroque
Obſervata loco, et deſcripta agnoveris: horas
Namque die à medio numerare ſolemus, et horis
Omne quater ſenis Titan revolubile Coelum
Immani luſtrat gyro: proin Memnonis oris
Qui propior, plures horas numerabit eodem
Tempore, nam citius Phoebeos excipit ignes
E medio viſi curſus, citiusque diei
Principium à medio ponit labentibus horis.
Horarum numeros confer, diſcrimen in illis
Deprenſum ad partes motus transferre diurni
Ne pigeat: partes ipſae dant noſcere, quantum
Is locus in longum abductus mage diſtet ad Eurum,
Qui plures horas numerat, dum Cynthia quavis
Parte ſui triſtem Terrae ſubit, aut fugit umbram.
Idcirco et [77] maculis Divae turpantibus ora,

obſervationem eclipſeos lunaris, ſi ea obſervatio ſimul inſtituta fuerit in eo loco, cujus longitudo quaeritur, et in alio quopiam, cujus longitudo jam innoteſcat. Satis eſt conferre inter ſe horas aſtronomicas eorum locorum, quibus horis obſervatum eſt initium, vel finis, vel certa phaſis eclipſeos. Horae enim ſingulorum locorum numerantur ab Aſtronomis incipiendo a meridie loci ad meridiem: porro meridies citius accidit regionibus orientalioribus, cum Sol ad earum meridianum citius appellat. Hinc eodem momento temporis plures horas numerat locus ſitus in meridiano terreſtri orientaliore; et proinde differentia horarum exhibet differentiam poſitionis meridianorum, adeoque differentiam logitudinum.

Satis eſt ad id reducere differentiam temporis ad partes aequatoris, quod facile itidem fit. Cum enim Sol 24 horis totum diurno motu abſolvat circulum, nimirum gradus 360; debentur ſingulis horis gradus 15, adeoque unus gradus reſpondet 4 minutis, unum minutum quatuor ſecundis, et ita porro.

77 Initium, et finis eclipſeos, difficilius ſatis accuratè determinari ſolent ob confuſum umbrae terreſtris marginem, qui obſervationem turbat, potiſſi-

(Nam

(Nam turpant vultum longe, lateque per omnem
Disperſae hac, illac) ſeu partibus acrius igne
Phoebeo rutilis, dederunt ſua nomina, et ingens
In Lunae vultu Sapientum, protulit aetas
Quos haec noſtra recens, quos protulit illa vetuſta,
Turba ſedet, maria alta fluunt, jacet inſula ponto
Plurima, et abrupti procurrunt aequore montes.
Haec tuimur, dum nigranti merguntur in umbra,
Dumque iterum emergunt, ac nomina certa notamus,
Credimus et fidae longum ſervanda papyro.
Qui vero [78] tumidis errat jactatus ab undis,

mum, ubi non videtur ſimul ingens arcus ipſius umbrae. Phaſes etiam difficulter admodum intra ſatis arctos temporis limites obſervantur, potiſſimum ſi Luna non incedat, niſi per marginem umbrae terreſtris, quo caſu lente admodum aliquanto poſt initium, et ante finem phaſes augentur, et minuuntur. Hinc potius adhibentur immerſiones, et emerſiones macularum Lunae, per quarum plures cito admodum tranſit margo umbrae: ſunt autem multae ejuſmodi maculae in Luna, quae ope teleſcopii admodum diſtinctae apparent, ſive ſint particulae quaedam ejus ſuperficiei obſcuriores, ſive lucidiores; nam utrumque genus macularum nomine denotatur.

Hae maculae aliis nominibus appellatae ſunt ab Hevelio, aliis a Riciolio: ſed hujus nomina jam paſſim ab Aſtronomis adhibentur, quae fere omnia deſumpta ſunt ab hominibus, qui doctrinae fama innotuerunt vel apud Veteres, ut *Plato*, *Ariſtoteles*, *Ariſtarchus*; vel apud recentiores, ut *Copernicus*, *Tycho*, *Galileus*. Ampliores maculas ipſe appellavit maria, ut *Mare ſerenitatis*, *mare Criſium*; et inſulas quoque habet, ut *Inſulam ſinus medii*; ad quae hic nomina alluditur.

78 Quando non habentur binae obſervationes inſtitutae in binis locis, ſed unica in uno loco ignoto, alterius obſervationis vices ſupplet calculus ex tabulis aſtronomicis initus, cujus ope ſcire poſſumus, qua ora loci cujuſpiam noti, uti Londini, vel Pariſiorum, id Phaenomenum, quod obſervatur, debeat accidere; conferendo enim horam ejuſmodi cum hora loci, in quo obſervatio inſtituitur, determinatur longitudo ejus loci, cujus latitudine pariter determinata per me-

Praeſtat

Ille sibi visam, dum Cynthia deficit, horam
Horarum numero confert, quem tempore eodem
Per loca cognorit numerandum certa (labores
Namque Deae multo edocti jam novimus ante,
Urbibus et certas certis praedicimus horas),
Quoque natet pelago, et pelagi qua parte, latentes
Quos fugere expediat scopulos, quo vertere proram,
Novit, ad optatam et victor delabitur oram.
Praestat idem 79, quae turba Jovem comitatur euntem:
Namque Jovis pariter comites, Dominumque tenebris
Affundunt saepe objecti, et Titana recondunt,

thodos superius expositas, invenitur positio ejus loci ignoti; et eo pacto navis delata per procellam ad partem Oceani quamcumque, si eclipsim aliquam ibi habeat, potest noste, ubi sit, et reliquum cursum dirigere.

Haec quidem methodus vix ullius usus esse poterat ante perfectam Astronomiam, cum initium, et finis eclipseos notata in ephemeridibus intra dimidium etiam quadrantem, eoque amplius aberrarent a veris, singula autem minuta temporis possint errorem secum trahere 15 milliariorum geographicorum in positione loci. Sed jam lunaris theoria ita perfecta est, quemadmodum diximus libro I. adn. 48, ut intra satis arctos limites loca Lunae determinentur, et proinde eclipsium quoque phaenomena praedicantur.

Binae difficultates remanent, phaenomeni raritas summa, et difficultas summa observandi, potissimum in mari. Sed raritas suppletur per alia phaenomena, quae etiam intra multo arctiores limites, et multo certius observari possunt; ac difficultatem ea observandi in mari nuper sustulit, vir summi ingenii, et industriae summae, Dominus Irwin, per sellam ita in navi suspensam, ut observationes per majora telescopia, et Dollondianum micrometrum, ac per alia instrumenta inter ipsam jactationem aeque facile, et accurate in ipso mari institui possint, ac in terra, teste inter alios Sissono, qui ejus ope plurimas observationes instituit, inter quas diametrum apparentem Solis saepe iteratis vicibus assumpsit sine unius minuti secundi discrimine.

79 Eclipses Satellitum Jovis multo aptiores sunt ad determinandas longitudines, tum quia sunt frequentiores, tum quia

Saepe

Saepe ipsi opposita Domini conduntur in umbra:
Dumque umbram subeunt, dumque egrediuntur ab um-
Tempora si sua quaeque notes, discrimina certa (bra,
Horarum certos positus dant nôsse locorum.

Phoebum etiam [80] cum Diva tegit, si tempora signes,
Queis oculos pars quaeque fugit, deducere fas est
Inde etiam certos positus, sed longa laborum
Taedia, multum artis ratio haec exposcit, et acre
Ingenium, ac dextram facilem, laevemque papyrum.

multo certius determinantur; potissimum eclipses intimi satellitis, cujus theoria est multo magis perfecta, ut ejus eclipses jam praenunciari possint citra errorem fere unius minuti, et velocitas motus est tanta, ut multo minus incertum observatorem reddat de momento phaenomeni; porro is non solum eclipsim patitur in umbram Jovis incurrens, sed et in ipsum Jovis corpus umbram projicit, quae longioribus telescopiis deprehendi potest; in singulis autem conversionibus defectum patitur, quae conversiones breviores sunt duorum dierum intervallo.

Adhiberi possunt etiam eclipses aliorum satellitum, potissimum secundi, etiam in mari, si calculus e tabulis initus corrigatur per praecedentes observationes; possunt autem adhiberi etiam conjunctiones cum Jove, et conjunctiones intimi satellitis cum reliquis quorum si theoria est minus accurata, motus est lentior; ut idcirco in Jovis satellitibus non rara, sed admodum frequens habeatur occasio longitudinis determinandae, quod ut etiam in mari fieri jam possit, debet Irwino Geographia, ex cujus sella, primo, quod sciam, in mari eclipses satellitum Jovis sunt observatae, et longitudo per illas determinata, quod quidem ipse cum Sissono praestitit pluribus vicibus.

Haec methodus deficit per binos circiter menses singulis annis, per quos Jupiter post Solem latet; at praeterquam quod ingens est sanè commodum posse longitudiuem determinare in medio mari per decem singulorum annorum menses, habentur et alia observationum genera, quae perpetuo usui esse possunt, de quibus mox agemus.

80 Solis eclipses itidem ad longitudinum determinationem adhibentur, determinando initium, finem, phases; sed eae

Haud

Haud etenim variis eadem spectamus ab oris,
Atque loco quondam totus dum conditur uni,
Idem alibi totus Titan, ceu diximus ante,
Emicat, et radiis ardentibus imbuit auras.
Hic ergo[81] terrarum orbem, et vasta aequora, et urbes,
Oppidaque, et montes, sylvasque, amnesque papyro
Pingunt in laevi, vertiginis atque diurnae
Compressos orbes, obliquo et tramite visos;
Hisce alios addunt transversos, cardine ab uno

adhiberi non possunt eodem modo, quo eclipses Lunae, cum non eodem momento ea accidant pro diversis Terrae locis: quin immo, uti diximus, alicubi totus Sol deficiat, dum alibi spectatur totus. Quamobrem plurimae requiruntur reductiones ad eam rem.

81 Innuitur constructio generalis eclipsium solarium, quam debemus Dominico Cassino. Delineatur circulus, qui referat peripheriam circuli Terrestris terminantis hemisphaerium visum e centro Solis. In eo designantur loca binorum polorum Terrae projectorum in ejus planum, tum projectio circulorum per ipsos transeuntium, et designantium horas ad quinos saltem gradus, ac parallelorum pertinentium ad id hemisphaerium, quae fere semper sunt ellipses praeter unicum omnium horariorum medium, qui meridiem designat, et abit in rectam lineam. Apponitur recta itidem linea, quae exhibet viam ejus puncti, in quo incurrit in idem planum recta ducta per centrum Solis, et Lunae, in quo puncto centrum Lunae appareret spectatori posito in Sole: id punctum est centrum umbrae, vel penumbrae lunaris, in quo qui existit, videt Solis eclipsem centralem; prout autem inde locus quivis magis, vel minus distat, minorem, vel majorem videt obtectam Solis partem; ac ex astronomico calculo innotescit nexus inter determinatas distantias ejusmodi, et partes diametri solaris deficientes.

Ei lineae rectae adscribuntur numeri, qui exprimant horas loci cogniti, pro quo calculus est institutus, et concipiuntur loca Terrae motu diurno delata per illas parallelorum ellipses, quarum quae cuivis loco conveniat, innotescit, si innotescat ejus loci latitudo.

Si jam innotescat ipsius loci etiam longitudo, innotescet

Cardinem

Cardinem ad oppositum qui tendant, atque fluentes
Indigitent horas: accedit semita, Divae
Qua medium Titan per Terram incedere ab alto
Prospicit, ac numeri signantes temporis horas.
Quaeque loca obliquos cursu delata per orbes
Cum medio Phoebes descripti ad tramitis oram
Quamlibet appellunt simul, his tum Cynthia dorso
Praetexit medio medium Titana; recedunt
Quae certis illinc spatiis, sub fronte nitenti
Certa parte vident Phoebum sordere nigrantem.
Discimus hìc, quo [82] quaeque loco servanda, locisque

differentia ejus meridiei a meridie loci, pro quo calculus est institutus, adeoque ejus hora pro quavis data hora loci ejusdem, et idcirco ejus positio in suo parallelo respondens positioni centri umbrae mobilis, et distantia, ac ex ea solaris eclipseos quantitas, quae idcirco praenunciari potest: erit autem centralis in iis locis, quae delata per suos parallelos appellunt simul cum centro umbrae mobilis ad aliquam intersectionem viae rectilineae ejus centri, et paralleli ipsius loci, pro quo loco distantia illa erit nulla.

At si loci longitudo non innotescat, observata autem sit phasis; ex hora observationis innotescit positio ipsius loci in suo parallelo cognito ob cognitam ejus latitudinem; et ex distantia a centro umbrae debita ei phasi invenitur positio ipsius centri umbrae in sua illa semita, quae exhibet horam loci cogniti, pro quo calculus est institutus, et constructio facta, adeoque differentiam horarum loci cogniti, et incogniti, et inde longitudinem loci incogniti.

Sine constructione generali habentur methodi, per quas, data phasi observata, et latitudine loci, ac hora observationis pertinente ad ipsum, et datis elementis eclipseos ex calculo instituto per tabulas astronomicas pro dato quodam loco, invenitur longitudo loci observationis.

82 Hisce methodis perfecta est jam plurimum Geographia; sed multum adhuc itineris superest, ad absolutam ipsius perfectionem. Id autem sperandum jam non ab eclipsibus tantum, sed multo magis a quotidianis Lunae observationibus; nam ejus distantiae a Sole, et a fixis, si satis accurate determinentur, rem prae-

Servata ignotis componimus, eruimusque,
Qua nostri regione globi stent singula: quin et
Contingent quaecumque olim post saecula longa,
Queis Phoebe Terris Titanem, quaque recondet
Parte sui, jam nunc, quaque hora cuilibet urbi,
Novimus, et tanto certi praedicimus ante,
Excutimusque metum monitis, causasque latentes
Pandimus, atque animi motus cohibemus inanes.
Felices anni, felicia saecula, causas
Tantarum queis posse datum cognoscere rerum?
Ast [83] olim haud vulgi tantum inscia corda, sed illos

stare possunt: et quidem, si calculus uno minuto non aberret in loco Lunae, quo jam deventum esse diximus libro I, intra triginta geographica miliaria definitur etiam sine correspondente observatione longitudo loci, in quo observatio est instituta.

Hujusmodi distantiae observandae occurrunt, quotiescumque habetur Luna supra horizontem: adsunt instrumenta, quibus eae observari utcumque possint etiam in mari, ut sunt quadrantes reflexionis, sed eorum ope res perficitur intra limites multo laxiores: ex sella Irwiniana commodissimè delicatissimis etiam instrumentis res perficitur. Saepissime autem Luna transit tam prope aliquam e fixis satis lucidis, ut Dolionciano micrometro discerni possint una cum ipsa Luna, et tunc Irwiniana machina summi erit usus, phaenomenum accuratissimè determinans: quae quidem machina, si et satellitum Jovis, et positionis Lunae ad fixas habeatur ratio, non rarum admodum, sed frequentissimum habebit usum; quanquam in hoc secundo casu pluribus astronomicis calculis opus erit, ut ex observatione eruatur longitudo. Calculos instituere ad praedicendam horam phaenomeni observandi, id quidem pertinet ad Astronomiam; machinam vero invenire, qua observatio accurata fieri possit etiam in mari, ad Mechanicam, nec alterum sine altero ullius est usus pro determinanda longitudine in mari. Qui hoc secundum praestet, dimidium praestat eorum, quae ad tantum artis nauticae bonum requiruntur. Hoc secundum Irwino deberi probant testes observationum institutarum, quos inter Missonus imprimis.

83 Absurdas Veterum quo-

Saepe etiam latuere, quibus mens fervida, et acre
Ingenium, qui Naturae secreta latentis
Assueti, caecosque aditus pervadere, et imis
Eruere è latebris verum: nec defuit, aut [84] qui
Diceret, occludi spirantia protinus ora,
Queis emissa solet lux alma erumpere, seu [85] qui,
Extinctos quondam *dimittere*, diceret, *ignes*
Tempore Titanem *certo*, *recreareque lumen*,
Cum loca praeteriit flammis infesta per auras,
Quae faciunt ignes interstingui, *atque perire*.
Sic [86] alii Phoeben puro dixere nitentem
Lumine, parte cava tantum, partique nigrantem
Convexa, et subito hunc Terris obvertere, Coeloque
Ardentem vultum, subitis cum mergitur umbris.
Atque [87] aliquis, gignique novum, veteremque perire,
Censuit, et Phoebi, et Phoebes, cum deficit, orbem.
Quid [88] vero ignarum vulgus? quae turpia monstra

rundam Philosophorum sententias de eclipsibus collegit Ricciolius Almagesti lib. V. cap. 1, quorum nonnullae hic commemorantur.

84 Ita Anaximenes de Luna, Anaximander de Sole.

85 Lucretius lib. V.

86 Heraclitus in ea sententia fuit.

87 Xenophanes id est arbitratus.

88 Nunc etiam in pluribus Asiae partibus idem est mos ingentem ciendi strepitum tempore eclipseos lunaris, ut apud Ricciolium ibidem, putante vulgo, Lunam ab horribili dracone devorandam, nisi is eo strepitu perterrefactus aufugiat. Apud veteres magicis incantationibus eam de curru deducendam, credebatur, nisi fragor ejus aures obtunderet. Plurima suppetunt apud veteres poëtas loca, quae eo respiciant, quorum sane multa collegit ibidem Ricciolius eruditissimè de more: ejusmodi est illud Tibulli, lib. I. el. 8.

Cantus et e curru Lunam deducere tentat;
Et faciat, si non aera repulsa sonent.

Credidit

Credidit immensum late vulgata per Orbem !
Dum nempe è nitido Lunam deducere curru
Thessala tentat anus cantu, rhombumque potentem
Circumagit, miserani nequidquam tendere contra,
Nequidquam obniti, vacuas nisi pulsa per auras
Aera sonent, cantusque negent audire timendos.
Saepe igitur totas fama evulgata per urbes
Nocte volat media, Lunae nigrescere frontem.
Excurrunt matres tectis, juvenesque, senesque;
Fit clamor, pelves, et tintinnabula tota
Urbe strepunt, montes late, campique resultant.
Illi instant, *surdasque Deae nituntur ad aures*
Thessalicum ne carmen eat, neu cogat Olympo
Delabi invitam, sacris et adesse nefandis.
At Phoebum, subitis cum Terras obruit umbris,
Aspectumque negat populis, scelerata perosum
Consilia, infandas caedes, et mille per Orbem

Martialis, lib. IX. ep. 22.
Quae nunc Thessalico Lunam deducere rhombo,
Quae sciet?

Juvenalis Satyra VI. de muliercula garrula:

Verborum tanta cadit vis,
Tot pariter pelves, et tintinnabula, dicas
Pulsari. Jam nemo tubas, atque aera fatiget:
Una laboranti poterit succurrere Lunae.

In aestu scribendi adhibui duo hemistichia, quae ibidem olim legeram, pertinentia ad Petrum Apollonium: habentur in fine ejus loci Excidii Hierosolymitani.

Commissus ad astra
Clamor iit, quantum pavidae succurrere Lunae
Certantes populi tinnitibus aeris acuti
Ingeminant, surdasque Deae, nituntur, ad aures
Thessalicum ne carmen eat.

Horrendas labes, infestam avertere frontem,
Et clades, olim et ventura ostendere damna.
Sic quondam *extincto miseratum Caesare Romam,*
Cum caput obscura nitidum ferrugine texit,
Impiaque aeternam timuerunt saecula noctem.
Non [89] tamen haec semper vanae deliria mentis:
Adfuit illa dies, qua summo ex aethere Titan
Dum videt infami pendens de stipite Numen,
Horrendum scelus, et caedem aversatus iniquam,
Involvit caeca attonitos caligine vultus.
Tempore quanquam illo Tellus quoque, et ardua quaeque
Culmina terrificis meritum testata dolorem
Motibus, ipsa etiam vasti tumida aequora ponti,
Atque omnis caesum ingemuit Natura Tonantem.
Oh, caecas hominum mentes! oh pectora dura
Heu nimium, durasque super durissima cautes!
Natura ingemuit: disrupta cacumina summis
Montibus; ipsa altis emissa cadavera bustis:
Ast unum mortale genus nil vulnera curat,
Flagitiis inflicta suis, Numenque peremptum:
Quin etiam scelera ingeminat. Nec terra dehiscit
Abrupta violenter humo! nec fulmina ab alto
Ingeminata ruunt, summosque evertere montes,
Et properant meritis Tellurem involvere flammis!
Quo tamen abripior? non hoc mihi Divus Apollo,
Uranie nec movit opus; pars multa laboris
Restat adhuc: fas interea consistere fessum,
Et vocem reparare, novasque resumere vires.

89 Hujusce libri finis recitatus Romae in Arcadum conventu penultima hebdomada Quadragesimae, hoc episodium accepit tempori idoneum.

FINIS LIBRI II.

DE

DE
SOLIS AC LVNAE
DEFECTIBVS.
LIBER III.

HACTENUS in medio cur Sol, cur aurea quon-
Deficiat cursu Phoebe, et ferrugine multa (dam
Involvat nitidos puro vel in aethere vultus:
Nunc age [1], velati nigrantem lampada Solis
Quae tenuis circum lux ambiat; unde repente
Exiliant toto radiantia sydera Coelo;
Cur penitus merso tenebris Titane, per auras
Nox plena atratis non protinus evolet alis;
Cur, medio Phoebi vultu latitante, serena
Plena dies niteat fronte, intactumque tuenti
Exhibeat jubar, expediam, causasque latentes
Protinus evolvam, primaque ab origine pandam.
Phoebe [2], tibi obducta effusi jam fronte capilli

1 Proponuntur praecipua capita argumenti, quod hoc libro pertractatur; pertinent autem omnia ad eclipses Solis: quid sit lumen quoddam, quod Solem ambit in totalibus eclipsibus penitus delitescentem: cur in eclipsi totali Solis appareant stellae interdiu: cur tum non habeatur nox obscurissima, sed quoddam velut crepusculum: cur dimidio etiam Sole delitescente, vix ullum detrimentum luminis sentiatur, die adhuc admodum clara, fere ut prius.

2 In invocatione innuuntur eorum phaenomenorum causae.

Si ſpargunt coeleſte jubar, ſi lumine tanto
Sydera, quae condis praeſens, rutilare per umbram
Merſus aquis, tectusve Polo permittis, et idem,
Dum procul et campos, et craſſas aëris auras
Irradias, reflua perfundis luce tenebras,
Dimidiaque licet velatus fronte, rigentes,
Quantum fas, oculo fibras diſtendis in imo;
Huc ades, et trepidum praeſenti numine vatem
Uſque rege, atque novas in carmina ſuffice vires.
Si quondam Terris [3] propior dum Luna ſub alto
Fratre meat, medium ſubeat, penitusque recondat;
Vix bene Phoebei ſeſe pars ultima vultus
Abdidit; aethereas longe, lateque per oras,
Per circumpoſitos tractus maris, ardua perque
Culmina, per valleſque imas, campoſque patentes
Protinus incerto mixtae pallore tenebrae
Funduntur, rapiuntque diem: ſe prodit ubique
Illa eadem rerum facies, quae veſpere ſero,
Occiduas feſſos cum jam demerſit in undas
Quadrijugos Titan; necdum tamen aethera in altum
Evexit bijugos, nec dum Nox horrida fuſco

Illud lumen circa Solem, oſtendetur infra, provenire ab atmoſphaera Solis, quae concipitur, ut Phoebi coma: aſtra ſub aſpectum venirent ſemper, niſi nimia Solis luce obruerentur per diem: lumen ſolare reflexum ab aëre circumjacentibus regionibus imminente, quibus eclipſis non eſt totalis, crepuſculum parit in ipſa totali eclipſi: nimia vis luminis a dimidio etiam Sole emiſſi ita tendit oculorum fibras, ut majore lumine vix tendantur magis: omnes ejuſmodi cauſae ad Phoebum pertinent, qui invocatur.

3 Phaenomena eclipſeos ſolaris enumerantur: pallor crepuſcularis; aſtra clariora ſe prodentia, exigua enim ne tum quidem in conſpectum veniunt: lumen circa Solem deliteſcentem, quod quidem eſt duplicis generis; nam quidam velut annulus ambit locum Solis,

Aurora

Involvit penitus velo terraſque, Polumque;
Seu cum mane novo roſeum caput extulit undis
Aurora, et primo conſperſit lumine flores.
Ipſa ſub obſcuras videas rutilare per auras
Sydera, ſed tantum quae ſydera nocte ſerena
Plenius aërios colluſtrant lumine tractus.
At nitidus Phoebi obductam circum undique frontem
Annulus aurata perfuſus luce coronat.
Ille quidem, ardentis qua parte latentia ſpectat
Ora Dei interior, clarus magis: altior idem
Qua ſeſe attollit, rutilaque à fronte recedit,
Langueſcit ſenſim, atque levi minus emicat igne.
Excipit hunc longo protenſus in aethera tractu
Languidior veluti rhombus: procul altera in ortum,
Altera in occaſum cuſpis procurrit: at illi
Lactea lux, qualem celſi de vertice montis
Pallentes nebulae, aut qualem aethere mittit ab alto
Quae ſuperos via longa Jovis deducit ad aedes.
Verum ubi vix tenuem Phoebei Cynthia vult[illegible]
Particulam progreſſa aperit; procul ilicet om[illegible]s
Annulus, atque omnis rhombi pallentis [illegible]nis
[illegible]mago

qui eo eſt vividior, quo Soli propior, et hic quidem ſolet eſſe ſatis amplus, latitudinem unum etiam gradum ſuperante, licet mentionem faciant Aſtronomi etiam tenuiſſimi annu[illegible], et vividiſſimi, qui ſit Concentricus Lunae, non Soli. Deinde in obſcurioribus eclipſibus apparuit aliquando etiam quidam veluti rhombus procurrens in binas admodum longas velut cuſpides hinc, et inde a loco Solis ſ[illegible] lumine, [illegible]ub Zodiaco tenui quam [illegible]t nebulae, vel illius, [illegible] Aſtronomi appellant viam la[illegible]team, Graeci autem Galaxiam, quam Poëtae dicunt eſſe Deorum viam pro Jove adeundo; quae quidem omnia evaneſcunt, ubi primum exigua etiam ſolaris diſci pars detegitur; Sole autem vel dimidio tantum detecto, habetur dies jam omnino clara, et integra.

Effugit ex oculis: mox astra sequuntur, et ante
Quam medium puro Titan caput efferat Axe,
Plena fere, claraque dies in luce refulget.
Horum principia, et causas si nôsse latentes
Quasque cupis; primum expediam, quid fulgidus ille
Annulus, ac tenui pallens sit lumine rhombus.
Sunt 4, quibus à radiis Lunae stringentibus orbem,

4 Incipiendo ab annuli causa, eam aliqui desumunt ab illa proprietate luminis, quam Optici appellant inflexionem, vel diffractionem: hic autem innuitur et ipsa proprietas una cum reliquis lucis proprietatibus, et ejus causa. Dum radius luminis abit per medium homogeneum, progreditur per rectam lineam: si incurrat in [illegible]orpus heterogeneum, habet re[illegible]ionem, refractionem, dif[illegible] flex[illegible]uem. Nimirum, si de[illegible] fractio[illegible] amplam novi corpo- veniat a[illegible]iem; pars ejus radii ris superfic[illegible]ars ingreditur in reflectitur, [illegible]iam in priores ipsum corpus, e[illegible] corporis utsaltem particulas [illegible], si non cumque opaci, et ib[illegible]er, re- incurrat perpendicularit[illegible]itur fringitur, nimirum ingre[illegible] quidem, sed detorquetur a di- rectione sui motus. Quod si perradat tantummodo extremam partem novi corporis, adveniens ad distantiam perquam exiguam; progreditur quidem, sed mutata itidem directione itineris ita, ut alii e radiis praetervolantibus flectantur introrsum in umbram ab ipso corpore projectam, alii extrorsum ad partes umbrae oppositas.

Causa horum phaenomenorum omnium est mihi, et aliis plurimis, potissimum Newtonianis, vis quaedam mutua, quae habetur inter lucem, et corpora: haec vis mihi est mutua inter omnes materiae particulas, et in ingentibus distantiis est attractiva in ratione, ut vocant, reciproca duplicata distantiarum ad sensum; est nimirum ipsa gravitas Newtoniana: at in exiguis distantiis est jam attractiva, jam repulsiva, pendent et magnitudine, et directione vis pro binis punctis quibuscunque a distantiis, secundum legem quandam expressam per quandam curvam lineam, quam exposui, et ad universam applicavi tam Mechanicam, quam Physicam tum in dissertationibus pluribus, tum in justae molis opere impresso Viennae in Austria, ante hosce duos annos, cui titulus *Naturalis Philosophiae theoria redacta ad unicam legem vi-*

Inflexisque

Inflexisque via fulgens habet annulus ortum.
Scilicet est lucem, et reliqua inter corpora quaedam
Mutua vis, qua se alternis pelluntque, trahuntque,
Ingens in tenui spatio, quaeque obvia nisu
Urgeat immani, at majoribus intervallis
Usque adeo levis, ut sensus eludat inanes.
Hinc ubi, dum celeri radius volat impete, fibris.

rium in Natura existentium. In particulis corporum pendet vis etiam a numero, et dispositione punctorum, ex quibus eae constant, cum inde pendeant summae virium pertinentium ad omnia punctorum binaria.

Hisce viribus agit lumen in corpora, calorem excitando in eorum fibris, et corpora in lumen, ipsum detorquendo a suo itinere. Vis in exiguis distantiis est ingens, in magnis insensibilis. Dum lumen abit per medium homogeneum, summae actionum agentium directionibus oppositis aequantur ad sensum, et idcirco motum rectilineum lucis non turbant: in distantia exigua a limite dividente media heterogenea jam praevalet attractio, jam repulsio, et mutatur perpetuo directio, et celeritas motus ejus: si summa virium repellentium a novo medio, et retrahentium in medium praecedens, praevaleat, atque id ita, ut ante, quam particula luminis satis immergatur in novum medium delata ad loca actionum circumquaque aequalium, elidat omnem velocitatem accessus perpendicularis ad id medium, quam habebat prius; fiet reflexio: si ea summa praevaleat, sed minus; habebitur ingressus in novum medium, sed cum velocitate imminuta, et in casu motus obliqui refractio cum recessu a perpendiculo: si praevaleat summa virium oppositarum; habebitur ingressus cum velocitate aucta, et in casu motus obliqui refractio cum accessu ad perpendiculum. Ubi radius perstringit tantummodo marginem corporis, detorquetur viribus iisdem, sed praetervolat, et acquirit inflexionem, quae est quaedam inchoata refractio, vel reflexio: cum autem vis sit mutua; dum tenuissimae luminis particulae ingentem sui motus mutationem inde acquirunt; corporum fibrae crassiores, et inter se connexae, acquirunt solum tremorem quendam.

Hujus theoriae partem tantummodo attingit hic locus.

Tenvibus

Tenvibus acceſſit nimium; tremere ilicet omnes,
Et varios curſus, varioſque iterare recurſus;
Unde oritur calor; at contra lux aurea coeptum
Tardat iter, celeratve, et recto à tramite flectit.
Illa igitur ſi forte amplam ſe immittat opaci
Corporis in faciem, pars introgreſſa per imas
Diſcurrit latebras, vacuiſque meatibus errat;
Pars reflexa viam relegit, retroque reſultat.
At radius, ſummas qui praetervectus ad oras
Aut dorſum legit, aut aciem perſtringit acutam
Conradens, ſpatioque levis praetervolat arcto,
Ille quidem tenues pergit ſe inferre per auras,
Sed rectum alterno tractu, alternoque repulſu
Flectit iter, jamque introrſum pertractus in umbram
Invehitur, contra oppoſito jam calle recedit.
  Aſpice [5], in obſcurum quondam penetrale per arctam
Dum radius ſe rimam infert, laevique papyro
Siſtitur, adverſo vel parjete; pendeat ipſo
Si forte in radio filum, tenuiſve capillus;
Lucis particulis utraque e parte repulſis,
Illius umbra tibi plus aequo excreſcet, at ipſa
Adductis introrſum aliis, minus atra, minuſque
Triſtis erit, variaque aſperget luce tenebras.
  Lamellas [6] tenues etiam interponere mos eſt,

[5] Primum experimentum, ad diffractionem videndam, capilli, cujus umbra eſt multo latior ob radios extrorſus detortos, ſed multo minus denſa, et nigra, ob alios introrſum flexos.

[6] Alterum experimentum: radius tenuis intra conclave obſcurum excipitur binis lamellis, vel aciebus cultrorum non ita multum diſtantibus a ſe invicem, inter quas tranſit uſque ad ulteriorem papyrum ipſius pars allapſa ad rimam, quam eae relinquunt inter ſe.

Vel

Vel geminas cultrorum acies, ſpatiisque remotas
Inter ſe paribus paullatim adducere, dum ſe
Conjungant, radiisque viam venientibus omnem
Praeripiant, claudantque aditus, dorſoque repellant.
Poſt acies etenim candens objecta papyrus
Tum varios lucis flexus, varioſque reflexus,
Tum vis ipſa, ut agat, quanta intervalla requirat,
Edocet, obtutu vigili ſi ſingula luſtres.
Primum etenim, cultros dum diſtinet intervallum
Amplius; in medio radiis perfuſa papyrus
Illaeſis contra rimam fulgebit hiantem.
Quamquam etiam extremis utraque e parte coactis
Flectere iter, ſeſe illa nitens via pandit utrinque
Plus aequo ad latera excurrens, et latior exit.
Aſt ubi contractum ſenſim jam limite certo
Decrevit ſpatium; ſe protinus incipit ipſe
Lucidus in geminas tractus diſcerpere partes:
Jam nullis recta radiis pergentibus, umbra
Denſior in medio exoritur; quae reſtat utrumque
Ad latus, inflexa generatur faſcia luce.
Ergo etiam 7 Solis radios, queis cingitur orbis
Celantis fratrem Phoebes, dum viribus iſdem
Deflexi internas ſubeunt circum undique partes,

Initio igitur, dum binae acies adhuc ſatis diſtant a ſe invicem, habebitur ductus lucidus unicus reſpondens illi rimae, ſed multo amplior, quam rima ipſa, ob radios nimirum detortos hinc, et inde prope acies. Accedentibus ad ſe invicem illis aciebus, ubi deventum fuerit ad certam diſtantiam; tum unicus ille ductus lucidus dividetur in duos ſeparatos ab umbra intermedia: ea umbra orietur; quia tum nulli radii tranſibunt rectà ad chartam illam, ſed radii utrinque detorti generabunt illos binos lucidos ductus hinc, et inde a medio.

7 Eodem igitur pacto hi cen-

Sole

Sole etiam latitante, putant, fulgere, nigranti
Et rutilam Lunae fronti efformare coronam.
Rem quoque [8] ſubjiciunt oculis: tubus amplior alte
Erigitur Coelo, patuloque hiat ore ſuperne:
Arctior in gremio ſuſpenditur orbis; at ima
Parte ſubit laevis, citroque, ultroque trahendus
Attactu molli tubulus, cui tenve foramen
Stat medio, et ſuperas proſpectum pandit in auras.
Huc oculum admoviſſe ſolent: hinc lampada Solis
Suſpiciunt, omneſque notant in imagine quadam
Defectus varios, ſimiles defectibus illis,
Objectu quos Luna ſuo ſuper aethere gignit.
Namque refert Phoebes vultum nigrantis, in alto
Orbis, qui gremio ſuſpenſus pendet, et idem
Sive minor nitida, ſeu major imagine Solis

ſent radios Solis detortos circa marginem lunaris globi devenire ad oculum obſervatoris, et gignere annulum illum lucidum.

8 Proponitur eclipſis quaedam artificialis, qua ſolet exhiberi hic annulus a diffractione ortus. Artificialem eclipſim propoſuit in monumentis Academiae Pariſienſis ad ann. 1715 celeberrimus Aſtronomus Isleus, cujus Academici mentionem fecimus lib. II. adn. 11, ſed methodo non ita parum diverſa ab ea, quam hic exhibui, et quae eſt multo aptior ad repraeſentandam eclipſim Lunae naturalem.

Infra verticem tubi cujuſpiam ſuperne aperti ſuſpendatur circulus ex materia opaca ejus magnitudinis, ut ſpectata e fundo ejus diameter appareat ſub angulo dimidii gradus, nimirum ut ſit circiter ipſa diameter una e 114 partibus aequalibus diſtantiae ab ipſo fundo. In eodem fundo collocetur alter tubulus inſertus tubo priori, et mobilis intra ipſum, qui infernè ſit clauſus, et habeat foramen, cui applicari poſſit oculus, et per ipſum ſuſpici ille circulus ſuſpenſus, qui apparebit major Sole, vel aequalis, vel minor, prout ille tubulus protrudetur magis, vel minus intra tubum, ut foramen accedat ad circulum magis, aeque, vel plus, quam requiritur, ut diameter apparens

Cernitur

Cernitur, ut libet; extrorsum si scilicet ipso
Eductus lente tubulus removetur ab orbe,
Vel contra introrsum protruditur, atque propinquat.
Ergo ubi protruso tubulo sat proximus orbis
Excrevit, rutilaque apparet lampade major;
Ipse viam Phoebi medius si respicit axis,
Immotusque manet; Phoebus prius integer, inde
Falcatus magis, atque magis, jam parte latente,
Aspicitur, donec totum se denique condat.
Tum vero, ardentem qui lampada condidit, orbis
Undique detortis radiis in margine summo
Emicat, et puro rutilus nitet annulus igne.
Quidni igitur similes pariter sint illius ortus,
Nigrantem in medio Phoeben qui cingit Olympo,
Inflexisque via radiis tribuatur uterque?

circuli sit aequalis diametro apparenti Solis.

Post hujusmodi constructionem dirigendus erit tubus in Solem, et sistendus ita, ut Sol motu diurno progrediens deveniat ad ipsum circulum. Si ita dirigatur tubus, ut via centri Solis transeat per centrum circuli, repraesentabitur eclipsis Solis totalis, vel annularis, prout diameter apparens circuli fuerit non minor, vel minor diametro apparente Solis.

Jam vero in casu eclipseos totalis, adhuc circa illum circulum apparebit circumquaque annulus lucidus ortus a radiis inflexis in margine circuli.

Isleus Solem admittit in locum penitus obscurum per exiguum foramen, et conum radiorum per id transeuntium excipit in circulo plano exhibente Solis imaginem, quae potest esse vel major, vel minor circulo, prout ipse circulus retrahitur, vel protruditur ad foramen. Ubi imago Solis est minor, et tota tegitur a circulo, apparent circa ipsum circulum annuli lucidi, et vero etiam colorati. At ii nascuntur ex diffractione radiorum transeuntium per illud tenue foramen relictum in tubi vertice. Ad rem apte repraesentandam oportet admittere radios libere advenientes ad circulum suspensum, uti libere adveniunt radii solares ad Lunam.

Haec

Haec illi: 9 Verum ista, cave sententia mentem
Ne tibi transversam abripiat; rationis inane
Nec pondus, nec magna virûm te nomina fallant.
Namque ea, quae geminis certa experientia cultris
Intervalla docet, per quae se effundit agendo
Mutua vis, radiosque ciet, satis una nitentem
Longe alios ortus evincit habere coronam.
Scilicet in decies denas si forte resolvas
Particulas digitum, partemque acceperis unam,
Quamquam adeo tenuem; longe tamen usque minori
Deficit in spatio, nec jam vis ulla citatos
Sollicitat radios, et recto à tramite flectit.
Ergo etiam intorto qui lumine viribus isdem
Annulus atratum Lunaï cingeret orbem,
Arctior usque foret, digiti centesima quam pars. (ctum
Nullum etenim, incurvo aut Phoebes de margine, pun-
Sive quod assurgat magis, atque à margine distet

9 Eam non posse esse causam annuli, qui apparet in eclipsibus Solis, evincitur illo experimento, de quo adn. 6. Nam per id experimentum invenitur distantia illa, in qua agit ad sensum vis radios detorquens, quae distantia est dimidium ejus intervalli, quo binae acies distant a se invicem tum, cum primo incipit apparere ille umbrosus tractus inter duos lucidos ductus; nam ubi acies plus distabant a se invicem, adeoque a medio plus, quam per dimidium illius ultimi intervalli; radii per medium transeuntes progrediebantur recti. Porro ea distantia est perquam exigua; invenitur enim multo minor, quam una centesima pars unius digiti.

Jam vero annulus, qui in Luna inde oriri possit, non potest esse crassior intervallo ejus distantiae; nam a superficie Lunae obversa Terrae nulli radii solares deveniunt ad oculum, nec vero ulli a spatio, quod magis a Luna distet; cum radii remotiores recta procurrant ulterius, adeoque non detorqueantur introrsum ad oculum. Porro pars centesima digiti in distantia adeo enormi ab oculo, uti est

Longius,

Longius, inflexa percellet luce tuentem.
Nam quecumque oculis pars dorsi obvertitur, illa
Lumine fraterno viduata nigrescat, oportet:
At spatium à dorso protentum longius alto
Vi radios flectente caret, qui tramite recto
Proin fugiunt, longeque alias labuntur ad oras.
His animadversis, tutè ipse attingere metam
Jam potes, et certis errorem agnoscere signis.
Nôsti etenim, aethereas quam Luna recedat in oras
Ardua; nam terris decies mage surgit ab imis
Eductum Coelo tollens caput, ipsa suum se
Quam gyro Tellus immani flectat in orbem.
Nôsti etiam sensim minui, ac vanescere demum,
Dum procul aufugiunt, spectatoremque relinquunt,
Quaecumque intuimur, molemque proinde minutam
Usque adeo, atque adeo procul à Tellure remotam
Haud cadere in sensum, et mortales fallere visus.

Luna, est ita tenuis, ut omnem sensum effugiat. Sunt usque ad Lunam circiter 60 semidiametri terrestres, quorum singulae continent quamproximè pedes Parisienses 20, 000, 000, sive partes pollicum centesimas 24, 000, 000, 000, in in qua distantia una centesima apparet sub angulo minore duobus minutis quintis, quae tenuitas, nisi vis luminis sit admodum ingens, sub sensum omnino non cadit, annulum autem nec ampliorem illum, et languidiorem exhibere potest, qui in eclipsibus Solis apparet protensus ad distantiam etiam unius gradus, nec arctiorem, et vividiorem, situm intra ipsum, qui adhuc sensibilem crassitudinem habere solet. Is annulus in eclipsi artificiali illa etiam, quam supra expressi, est admodum sensibilis, ob exiguam distantlam oculi a circulo, in cujus margine fit diffractio, quae ibi potest gignere annulum crassum per plura etiam minuta prima.

Distantiam Lunae, 60 semidiametrorum circiter, expressi per 10 circumferentias Terrae, quarum singulae continent paullo plus, quam senas semidiametros.

His

His tibi perſpectis ultro patet, hìc nihil illis
Viribus, et radiis tribui nil poſſe retortis;
Quamque tubo e medio praebet, qui proximus ora,
Phoebeosque ignes orbis tegit, aethere ab alto
Non poſſe hanc oculis Phoeben praebere coronam.
Adde [10] quod, et radii, quos vis ea flectit, eundo
Se tenuant magis, atque magis: namque impare niſu,
Flexibus atque adeo imparibus torquentur, et ille
Immenſum, hic recto vix quidquam à calle recedit.
Tanta igitur demum poſt intervalla viarum
Inde oculis lumen tam tenve allabitur, omnem
Ut fugiat ſenſum, et motus vix excitet ullos.
Et quiſquam radiis memorata lege retortis
Jam tribuat natam celato Sole coronam?
Nec minus [11] ille tamen veri à ratione recedit,

[10] Accedit tenuitas illius Luminis; nam inflexio illa radiorum fit in angulis admodum diverſis pro diverſa diſtantia a margine corporis inflectentis. Quare illud lumen, quod advenit ad ſpatium ita arctum, diſtrahitur in immenſum in tanto intervallo a Luna ad Terram, in quo ejus particulae divergentes recedunt a ſe invicem in immenſum; quod quidem eum annulum debet reddere prorſus inſenſibilem.

Eſt et alia ſententia de eodem annulo, cum ſuo experimento, quam eodem anno 1715 protulit in iiſdem Monumentis Academiae Pariſienſis Hireus, obſervato quodam velut annulo circa globum Soli interpoſitum, qui oriebatur a radiis, quos ob ſcabritiem globi partes anticae limbo proximae reflectebant ad poſticas. Verum et is annulus in Luna eſſet et tenuis in immenſum, et languidus.

[11] Progredior hic ad ſententiam communiorem, quae tribuit illum annulum atmoſphaerae, quam in Luna admittunt, qui ita ſentiunt; et quidem non deſunt, qui ſerio affirment, ſe vidiſſe in Luna, potiſſimum tempore ſolaris eclipſeos, etiam fulgura, quod quidem et Wolfius admittit, ac ſerio profert ad probandam atmoſphaeram Lunae. At praeterquam quod nunquam in Luna illuſtrata a Sole videmus nubes,

Qui

Qui sibi lunares confingit, et advocat auras
Auxilio, atque aliter sic omnia solvere tentat.
Scilicet ut nostrum late circumfluit orbem,
Qui ventos ciet, et nubes qui sustinet, aër,
Quo propior terris, hoc densior, idem ubi in Axem
Erigitur, sensim aetheream tenuatus in auram;
Ipsam etiam Lunam simili sic aëre cingi,
Ac ventos sentire suos, gravidasque futuris
Imbribus, et multa ruituras grandine nubes.
Est quoque, qui tacitam multa jam nocte per umbram
Alta tubo, et vitreis speculatus lentibus astra,
In fusca Lunae facie nimbosque sonantes,
Fulguraque, et celsas ferientia fulmina turres
Visa sibi narret, juret quoque: mentem, animumque
Usque adeo praecepta animo sententia ludit:
Hanc vero radios partim reflectere, partim
Introrsum torquere auram, rutilaque corona
Nigrantis tristem Phoebes circumdare frontem:
Cumque eadem à dorso Lunae se tollat in Axem
Altius assurgens; ipsam quoque se mage in altum,
Haerentem fronti Phoebes, attollere lucem.
Verum age [12], queis etiam hunc liceat configere telis

cum maculae nobis eaedem semper eodem modo appareant; quis non videt, fulgur, et fulmen esse objecta adeo exigua, et tam tenuis luminis, ut in tanta distantia nullis omnino telescopiis percipi possint? Opinioni animo praeconceptae tribuendam puto phaenomeni omnino non existentis perceptionem imaginariam; nisi forte provenerit ab aliquo interno tremore fibrarum oculi fatigati diuturna applicatione ad telescopium.

12 Atmosphaeram lunarem ego quidem nequaquam admitto: innuo hic argumenta nonnulla, quae ipsam impugnant; verum et haec ipsa fusius, et alia nonnulla exposui in meà dissertatione de Atmosphaera

L Errorem,

Errorem, expediam. In primis te plurima, Lunam
Haud ullo circum perfundier aëre, qui sit
Huic nostro assimilis, rite observata docebunt.
Aspice cum [13] puro nitet aethere, seu petat auras
Cornibus obstantes primis, seu plena superbam
Ostentet frontem, rutiloque simillima fratri
Nocturnas vincat tenebras, atque obruat astra;
Nonne vides, certo quam limite fulgeat oris
Extremus teretis margo, et quam lumine demum,
Aequali in fuscam lux desinat aurea noctem?
At mediam si forte Deam circumfluus aër
Ambiat, et quo se magis aethera tollit in altum,
Hoc magis in vacuum sensim rarescat inane;
Ipse etiam extremus confuso in margine limes
Palleat, ac sensim incertus vanescat, oportet.
Quid [14] quondam, quae fixa vocant, dum Sydera dorso

Lunae, quibus an satisfecerint, qui, eandem atmosphaeram posterioribus annis admittentes, expresse ediderunt, se meis omnibus argumentis respondisse, lectoribus judicandum relinquo, si qui forte id negocii suscipere in se velint, ut rem ipsam cognoscant, ac judicent.

Dico autem, in Luna nullam esse atmosphaeram similem huic nostrae, quae nimirum eo magis tenuis fit, quo assurgit magis supra lunarem superficiem, donec evadat paullatim insensibilis; suspicor enim, ut dicemus paullo inferius, circa Lunam haberi fluidum quoddam simile nostrae aquae, quod nimirum certum habeat limitem superficiei supremae, in qua plurimum adhuc differat a circumjacente aethere, multo densius eodem.

13 Primum argumentum a limite admodum distincto in margine lunaris disci, qui margo, ubi est lucidus, apparet distinctissimus, et, ut dicimus, terminatissimus. Si quis Terram longe prospiceret, videret utique marginem admodum confusum, lumine in recessu a centro se sensim attenuante una cum ipsa atmosphaera.

14 Secundum argumentum a lumine fixarum, quae a Luna occultantur. Protuli in eadem Dissertatione plura testimonia ejus, quod hic affirmo, quod

Contegit

Contegit obſcuro inferior, ſeu Virginis ora
Erigones, ſive alterno qui funere fratres
Aethereas ſubeunt ſedes, oculumve nitentem
Raptoris Tauri, aut Nemeaei corda Leonis?
Nonne ollis rutilum paullatim obtundere lumen
Protinus, et radiis lentum ingenerare tremorem
Inciperet, denſis dum tandem involveret umbris?
At perſtant immota, nigranti et proxima limbo
Intactum ſervant jubar, ac percellere acutis
Inſpectantûm oculos telis, et lumine pergunt
Illaeſo rutilare: atque atrae ubi denique frontis
Curvatum attigerint limbum, tum tempore puncto
Diſpereunt ſimul, ac penitus conduntur in umbra.
  Qualis, ubi placido tenuis globus aëre pendens,
Quem pueri molles olim, innuptaeve puellae
E pingui lympha canna eduxere paluſtri

nimirum in ejuſmodi occultationibus non ſenſim minuatur earum lumen; ſed ſine ulla praecedenti mutatione, aut tremore momento temporis velut intereant. Ego ſane multas vidi occultationes ejuſmodi, quin unquam deprehenderim ullum indicium atmoſphaerae paulatim auferentis lumen fixae occultatae a limbo Lunae obſcuro, nec ullam imaginem ſatis vividam ejus momentanei interitus totius luminis invenire potui praeter illam, quam hic adhibui bullae illius, quae momento temporis diſrupta evaneſcit.

Sunt quaedam obſervationes mutationis cujuſpiam a nonnullis Aſtronomis aliquando deprehenſae et in fixis, de quibus hic agimus, et in planetis, de quibus in ſequenti adnotatione; ſed eae ſunt admodum rarae, ſi comparentur cum oppoſitis, ut patet ex teſtimoniis, quae in ea diſſertatione protuli: vera autem, et permanens atmoſphaera deberet ſemper aliquid, nec ita parum mutationis gignere. Deinde atmoſphaera noſtrae ſimilis gigneret phaenomena admodum diverſa ab iis, quae dicuntur viſa in iis admodum raris obſervationibus. Perſecutus ſum ibi diligenter ea ipſa phaenomena, et curvas, quas videretur deſcribere fixa limbo pro-

L 2 Inſtantes,

Inflantes, calidumque ſinu incluſere vaporem,
Adverſo dum Sole nitet, pulchroſque colores
Alternat, pictaeque refert Thaumantidos ora;
Si ſubito graviorem auram, aut perſenſit acutam
Forte aciem; diſrumpitur ilicet, et perit omnis
Forma globi, fugit ex oculis ſpecieſque, colorque
Temporis in puncto, ac tenues vaneſcit in auras.

Illa [15] quoque, haud ullis quae fixa in ſedibus orbem
Libera ſigniferum percurrunt, aſtra, cruenti
Sive globus Martis, ſeu Jupiter, aut Venus alma,
Saturnusve piger, ſeu qui talaria plantis
Tantum mane novo, ſeu primo veſpere nectit;
Illa etiam Phoebes vultum cum forte nigrantem
Paullatim ſubeunt, formam corrumpere ſenſim
(Nam longis ſuſpecta tubis trans vitrea ſepta
Formam oculis praebent jam proxima facta rotundam)
Curvarique ſinu in medio, incertiſque cieri
Motibus aſpiceres, dubia et caligine mergi.
Aſt ea proveniunt ſecus omnia: nullus ad ipſum

xima, cujus quidem et emerſio haberetur ante immerſionem, ob refractionem ingentem: multo rarior atmoſphaera adhuc pareret mutationes multo majores, quam quae dicuntur obſervatae.

Hinc eas ego rariores obſervationes explicandas cenſeo vel per illuſionem opticam a teleſcopiis ortam, vel per aliquid in atmoſphaera noſtra interpoſitum; nam in earum nonnullis alii obſervatores alibi poſiti, et idem obſervantes, nihil viderunt ejuſmodi; vel alicui parti craſſioris atmoſphaerae ſolaris delapſae eo ipſo tempore in Lunam, ut eadem eſt origo Aurorae Borealis hic apud nos juxta Mairanii theoriam.

15 Tertium argumentum ab occultatione planetarum. Quamplurimae obſervationes nullam exhibuerunt, ne minimam quidem mutationem: exiguus earum numerus aliquam obtulit admodum exiguam. Huc redeunt, quae ſupra de fixis diximus; ſed illud planetis pe-

Jam

Jam limbum perducta Deae tremor occupat : idem
Ille manet diae nulla caligine turpis ,
Qui fronti fuit ante nitor, nec forma rotundi
Lumine compressa intorto corrumpitur orbis.
Accedit, [16] quod, qua lucem discriminat oris
Haud pleni Divae nigranti limes ab umbra ,
Non ille incertus dubia caligine visum
Fallit, nec caecam lux excipit aurea noctem
Sensim, perque gradus : densissima jungitur umbra
Fulgori pleno, ac penitus contraria formis
Incurrunt in se oppositis, et proxima pugnant.
At nostro assimilis si fors circumfluus aër
Circum obeat Phoeben ; confuso limite margo
Umbrosum dirimat radianti à lumine tractum ,
Namque jubar deflexum auris impervia luci
Directae, et Phoebo loca nondum objecta , nitente
Spargeret irrorans imbre, affusasque tenebras
Molliret, primo ceu mane Aurora nigrantem
Paullatim noctem fugat aurea, et ante patentes
Perfundit rutila campos aspergine, quam se

culiare demonstravi in eadem dissertatione ; si atmosphaera Lunae esset vel immensae cujusdam tenuitatis, quam Eulerus admisit, in qua tota refractio horizontalis esset aliquot secundorum tantummodo ; Jovis formam, quotiescumque occultatur a Luna , debere esse ita ellipticam , ut axis longior deberet esse duplus brevioris.

16 Quartum argumentum a limite distinctissimo inter partem Lunae lucidam , et obscuram , quem limitem atmosphaera redderet valde confusum ; illuminarentur enim partes intermediae lumine reflexo , ut in crepusculis , ob quod a nocte ad diem transiretur sensim. Apparent in Luna quotidie lucidissimae quorundam montium cuspides, radicibus , et subjecta valle nigerrimis ita , ut nullo modo sub sensum cadant. Apud nos perquam exiguum , potissimum in ipso Solis ortu , vel occasu , est discrimen lu-

Erigat, ac pleno Titan jubar evomat ore.
Accedit, [17] quod si nostris par ambiat auris
Divam aër, pariter sua nubila nôrit, oportet,
Candentesque nives, quibus extima frontis imago
Mutaret formam saepe, ut qui vertice ab alto
Orbis, quo vehitur Phoebe, despectet in ima
Telluris facie campos, maria ampla, lacusque
Affusos, vallesque imas, et culmina montium
Edita, inaequali tueatur perlita luce
Singula, dum puro late pellucida Coelo
Aëris aura nitet, quae, nubibus obruta densis
Dum tegitur facies Terrae, indiscreta niterent
Omnia, et aequali confusa in luce laterent.
Atque idem, gelido loca quae sub cardine duram
Persensere hyemem, nivibusque albentia candent,
Clara magis, quam vere novo, aut aestate videret
Ardenti, cum se nivibus jam nigra solutis
Spectandam Tellus praebet, frondesque virentes
Per nemora erumpunt late, rupesque sub altis
Montibus, atque imis horrent in vallibus umbrae.
At Lunae in vultu non haec discrimina formae,
Non jubaris produnt sese: manet una, eademque
Umbrarum facies, dum parte effulget eadem
Phoebus; nec varii percellunt lumina ductus,
Ipse nisi ardenti dum fervidus imbuit imbre

minis in parte montis immediate illustrata a Sole, et parte reliqua, quam illuminant radii ab atmosphaera reflexi.

17 Quintum argumentum a constanti forma, et lumine partium Lunae in eadem positione ad Solem, quae a nubibus, et nivibus mutari deberent, ut diversam omnino formam prae se ferre debeat Terra diversis temporibus ex iisdem causis. Hoc argumentum attigimus et supra adn. 11.

Conversam

Converſam Phoebes frontem, mutentur, et atri
Mutato tractus poſitu, jamque altera, jamque
Sordeſcat tenebris Divae pars altera opacis.
Quae ſi perpendas ſimul omnia, concidet error
Deprenſus claroque patens in lumine, et auras
Aëriis ſimiles haud Lunam ambire fatendum eſt.
Quamquam [18] aliquo ipſam etiam perfundier aequore,
Lunaï ſolidum liquidis latitare ſub undis (et orbem
Crediderim, incerto obliquus qua margine ſaltem
Deſpectat terras limbus; ſed non tamen illas
Aëris in morem hoc tenues mage, quo mage in altum
Aſſurgunt, vacuo donec mutentur inani,
Eſſe rear; verum aequoreas imitarier undas,
Et ſumma contra in facie quae limite certo
Sat denſae affuſam ſuſtentent aetheris auram.
Indicio eſt ille ipſe, aequo qui margine limbus
Aſperitate caret, nec hiatu abrumpitur ullo,
Aſpera dum varia facies nigreſcit ab umbra
Mille locis, mediaeque inter confinia lucis,
Qua Sol curvatum radiis ſtringentibus orbem
Obliquus circum conradit, flexibus errat
Semita praeruptis, multoque hiat aſpera dente.
Scilicet ipſa etiam Phoebe qua montibus altis
Ardua ſe tollit, Coeloque minatur, hiantes
Qua gremio valles aperit, camposque patentes

18 Hic proponitur mea ſententia de fluido homogeneo affuſo toti Lunae, quam innui adn. 12, cum argumento praecipuo, quod me ad eam ſententiam impulit. Eſt autem illud, quod licet totum Lunae diſcum videamus maxime ſcabrum, et inaequalem, quae inaequalitates ſe produnt potiſſimum in limite inter partem illuminatam, et obſcuram, ubi inaequalitates uſque ad extremum marginem ſunt ingen-

Diſtendit late, ac fundit maria ampla, lacusque
Terraï aſſimilis: proin dorſo haud partibus aeque
Phoebeum in cunctis jubar excipit, atque remittit,
Umbraque pro vario poſitu fratrisque, ſororisque
Inflectit ſeſe, et partes contorquet in omnes.
Hos puram ſcabra Lunaï in fronte per undam
Tranſpicimus varios flexus, et, qua via luci
Non nimis obliquo brevis eſt trans aequora calle,
Forma manet facie in media, vallesque profundas,
Et juga inaequalem metimur celſa per umbram:
Turbantur ſummo confuſae in margine partes.
Nam radii in tenues dum produnt aetheris auras
Attracti ad lympham proni inclinantur, et ima
Fronte Deae quae merſa latent, elata liquentis
Ad faciem lymphae, ut laevi depicta papyro,
Aut aequa in tabula, referunt, poſitumque retorto
Immutant lucis ductu, formaque tuentes
Turbata ludunt oculos. Pars nulla liquentis

et; adhuc tamen totus margo extremus in plenilunio, et multo magis margo Lunae obſcurus intra Solem in eclipſi ſolari, apparent admodum aequales, et politiſſimi. Sunt nonnullae obſervationes, in quibus viſa ſit una, vel altera inaequalitas in limbo Lunae intra Solem; ſed rariſſimae ſunt, et aliquando ab uno obſervatore ſunt viſae, dum alii ſimul viderunt limbum admodum laevem.

Id phaenomenum plures Aſtronomi cum Galileo repetunt ex eo, quod in extremo limbo montes alii alios occulant: at in reliquis Lunae partibus videmus montes elevatos plurimum etiam ſolitarios, quorum ſimiles in margine apparerent utique; et quidem lunares montes ſunt multo majores terreſtribus, eoſque Aſtronomi determinant per illam ipſam inaequalitatem lucis, et umbrae, ex qua illorum altitudo facile deducitur.

Ego igitur id phaenomenum repeto ab ejuſmodi fluido Lunam ambiente, per quod tranſ-

Se

Se dorsi picta praebet sine imagine; flexus
Proin varii lucis, sinuataque cernitur umbra
Extremum ad finem, et sese surgentia Coelo
Culmina, demersique excisae frontis hiatus
Ostentant, quacumque patet revolubile dorsum.
At nihil affuso se tollit ab aequore in auras
Aethereas, planaque extans è fronte fluentem
Asperat abrumpens limbum, qui proinde vel igni
Phoebeo adversus micet, aversusve nigrescat,
Aequali circum laevis se limite finit.

At nulli, Phoebi frontem dum Cynthia condit,
Haec poterunt radii transversa per aequora in auras
Trajecti aethereas transcurrere, nigrantisque
Ora Deae circum rutila exornare corona:
Attactu dorsi primo flectuntur, et imam
Detorti ad Phoebes frontem allabuntur, in oras
Quae procul hinc superas attollitur, aversumque
A Terris fracto perfundunt lumine vultum:

picimus ejus fundum, et in ejus superficie per radios refractos intuemur velut depictas inaequalitates omnes ipsius fundi, et differentiam umbrae, ac lucis, quae habetur in eodem; at limes ejus fluidi est aequalis, et laevis.

Quando Lunam videmus in Sole in eclipsibus, nulli radii per illud fluidum ad nos transire possunt, quia per refractionem interius detorti incurrunt in nucleum solidum Lunae, et limes apparet laevissimus.

In illa dissertatione de atmosphaera lunari haec omnia fuse exposui, et ostendi, quae phaenomena haberi debeant posito ejusmodi fluido, sive oculus collocetur extra, sive intra; sunt autem ibi nonnulla admodum singularia, quae quandam velut piscium Astronomiam a nostra admodum diversam exhibeant: est et experimentum quoddam phialae vitreae, quam exterius intuenti apparet crassitudo ejus vitri, si ea impleatur materia crassiore; sed ipsa crassitudo sensum effugit, si im-

Haud

Haud ulli objectum perrumpunt, atque in apertum
Aethera progressi pergunt, oculosque lacessunt.
Proin [19] alios ortus, alias super Axe petendum
Cingenti Divam jubari, ardentique coronae
Sublimes causas; longe nempe altius illi
Principium est luci, et Phoebo genitore superbit.
Quin etiam ipse nitens ab origine rhombus eadem
Gignitur, aethereasque simul procedit in auras.
Queis tamen auxiliis, quave hanc satis ubere vena
Naturae aggrediar partem, atque arcana docebo?
Nunc ades, O! nunc, Phoebe pater, diffunde micantem
Fronte comam, et flavos per eburnea colla capillos:
His opus est: nunc ardentes age concute habenas,
Flammivomis nunc urge acres calcaribus armos
Quadrijugum: undantem e patulis fac naribus ignem
Commixtum nebula, et fumis nigrantibus efflent.
Principio [20] queis Luna caret, perfunditur auris

pleatur pulvisculo tenui, vel liquore, quae apparent, tanquam si in externa vitri superficie sita essent: phaenomeni autem ratio repetitur a Diptricae principiis, et ad rem praesentem applicatur; ac demum ostenditur, quo pacto inde deduci possit non totus ille amplus annulus, quem ego non ei fluido, sed atmosphaerae solari ibi tribuo, ut et hic inferius, verum ille usque adeo magis tenuis, et vividus, qui Lunae corpus ambit. Sed ea omnia satis erit hic tantummodo innuisse.

19 Reliquis sententiis rejectis, originem latioris illius annuli, et rhombi repeto ab atmosphaera solari, quae est origo altior, et immediatius ad Solem spectans: in sequenti invocatione atmosphaeram concipio, ut in prima invocatione adn. 2, tanquam Phoebi comam, et praeterea ut fumos, quos ejus equi efflent e naribus cum igne, quibus innuuntur vapores, et exhalationes emissae e solari corpore ob ignem internum.

20 Exhibetur hic ortus, et natura atmosphaerae solaris, quae habet, ut haec nostra, partem densiorem, et propio-

Phoebus,

Phoebus, et ipſe ſuo libratus in aëre pendet.
Hic, humilis rutilo qua proximus imminet orbi,
Denſior, et nebulas ſaepe, et nigrantia dorſo
Nubila ſuſtentat, queis palleat omnis ubique,
Aut maculis Phoebi vultus ſpargatur opacis.
Idem autem aethereas, qua ſe protendit in oras
Altior a Phoebo aſſurgens, tenuatur, et aura
Uſque levi, vacuo vix quidquam diſtat inani.
Scilicet ut gremio Tellus denſosque vapores,
Particulasque ignis tenues emittit ab alto
Exhalans: illi denſantur pondere, et imo
Incumbunt humiles dorſo: procul evolat ardens
Halitus, et nebulas levior, nubesque relinquit;
Non ſecus ipſe etiam Titan effundit ab imo
Nigrantesque ſinu fumos, tenuemque favillam
Uſque vomens, vacuoſque undanti aſpergine campos
Aetheris, et totum late circum imbuit Axem.

rem ipſi Soli ob pondus, quo craſſiores vapores magis nitun-tur in ipſum, ac aliam ſenſim rariorem, et magis elevatam. In illa priore habentur et nubes ſolares, quibus jam fere communiter tribuuntur maculae illae, quas in ipſo Sole intue-mur, et quaedam velut nebu-la, quae ingentem Solis tra-ctum, et aliquando totum di-ſcum involvit, ac reddit pal-lidiorem ſolito ita, ut per quaſdam veluti rimulas tranſpiciatur vividius ſolaris ſuperficiei lumen, quas nonnulli Aſtronomi appellarunt ſolares faculas.

In hoc argumentum ſolarium macularum earumque cauſae a nebulis, et nubibus repetitae cum haec in Arcadum coetu recitarem, adjeci epigramma cum Italica verſione, quae hic ſubjicio.

E P I G R A M M A.

Fallor? an, aethereas qui curru ardente per auras
Aeternum puro fundit ab axe jubar,

Haec

Haec excussa procul fontem nituntur in ipsum,
Ac rutilum innati repetunt vi ponderis orbem;
Quaeque minus gravitate vigent, procul Axe recedunt
Ardua, particulis contra quae pinguia crassis,
Parte sedent ima, et dorso incubuere nitenti.
Nubibus haec densis sedes, nebulisque serenam
Quae maculant Phoebi frontem, aut caligine tristi
Obducunt late: maculis vapor imminet atris
Purior assurgens, qui non intercipit omnes,
At multos sistit radios tamen, imbuiturque

Unde satus Maja, et cum Marte, pigroque parente
Jupiter, unde nitet Cynthia, et unde Venus;
Unde nitent prata, et radii septemplicis ictu
Versicolor picto flore superbit humus;
Fallor? an obscura nitidos caligine vultus
Obruit, et maculis turpibus ora notat?
Haud equidem fallor: nigrantes pectore fumos
Evomit, et vultus inficit ipse suos.
Sol nubes habet: o fuscae miser incola Terrae,
Tu speres laetos, et sine faece dies?

TRADUZIONE.

M'inganno? O pur que', che dal carro ardente
Diffonde puri raggi, onde si adorna
Venere, e Cintia, e ogni altro astro lucente,
Che sotto il Ciel stellato in Ciel soggiorna;
Onde tosto divien lieto, e ridente
Ogni vago giardino allor, che aggiorna,
E dal tessuto raggio gentilmente
Percosso il fiore a' bei color ritorna,
M'inganno? O pur di nere macchie il volto
Talor s'ingombra? Ah! non m'inganno: o quale
Gli miro in fronte atro vapore accolto!
Misero! e contro il rio destin fatale
Tu speri i di sereni, e lieti, ah stolto
Del fosco Mondo abitator mortale!

Lumine,

Lumine, et obductum circum Titana refulget.
Scilicet [21] hinc ortum ducit, Phoebumque latentem
Aureus in media complectitur annulus umbra,
Quoque magis Coelo erigitur, Phoebumque relinquit
Exterior, puro tanto minus igne coruscat.
Cur tamen [22] et, rutilam qui parte ab utraque coronam
Ambit, et aethereas longe tenuatus in oras
Excurrit rhombus, Phoebi exoriatur ab aura;
Cur aequam fugiat formam, oblongusque per Axem
Emicet, affusoque irroret lumine stellas;

21 Ab hac atmosphaera Solis repeto causam annuli latioris ambientis Solem in eclipsi totali, qui eo est minus lucidus, quo magis recedit a limbo Solis, quia, quo atmosphaera est altior, eo etiam est tenuior. Sunt qui dicant inde oriri non posse, quod sit concentricus Lunae, non Soli: at arctiorem illum, et vividiorem annulum esse concentricum potius Lunae, quam Soli, utcumque per observationem determinari potest, non vero latiorem; cum in eclipsi totali centrum Lunae à centro Solis parum admodum distet; nam ejus diameter apparens parum admodum superare potest diametrum apparentem Solis, et nulla pars disci solaris procurrit ultra lunarem.

22 Pro explicanda causa rhombi illius, qui aliquando apparet in eclipsibus, oportet ostendere, quo pacto ex rotatione circa proprium axem, quam cum Sole habet ejus atmosphaera, oriatur vis centrifuga, et ob ipsam atmosphaera eadem induat figuram lentis cujusdam, ex qua a nobis obliquè visa oriatur figura rhombi, cujus extremas partes intuemur in lumine zodiacali deprehenso a Cassino. Id argumentum fuse, et elegantissimè pertractavit P. Carolus Nocetus e nostra Societate vir celeberrimus (Nicetas apud Arcades nominatur), in suo poëmate de Aurora Boreali, quod cum alio de Iride, et meis in utrumque adnotationibus satis amplis Romae prodiit ante hosce 13 annos: ibi ego, quae huc pertinent, diligentissime evolvi omnia. Ipsum immortalis ejus carminis auctorem, quem aetate adhuc satis integra, et optima valetudine, superiore anno Roma discedens reliqui florentissimum in meo

Haud

Haud levis evolviſſe labor: nec digna laboris
Jam merces ſperanda venit, quando invia quaeque,
Aſperaque intactis Parnaſſi per juga dumis
Pervadens, Boreae fulgentem e parte nivalis
Dum celebrat plectro Auroram, fidibusque canoris
Aethereos nuper Nicetas edidit ortus,
Et cauſas rutili victuro carmine rhombi:
Muſarum decus, et noſtri clariſſima Pindi
Gloria Nicetas, quo non preſtantior alter
Aut fuit Arcadicis, aut olim exſurget in arvis:
Scrutari Sophiae ſedes, atque abdita quaeque
Eruere, et Latiis proferre exculta Camoenis.
Pauca modo expediam: aeternum, ſi plura requiris,
Perlege opus vigil; haud equidem vigilâſſe pigebit.
  Primum igitur [23] quoniam immani per et intima
Viſcera, ferventesque ſinus agitatur ab igne (Phoebus
Uſque furens, quoniam immenſo ſe corpore tantus
Porrigit; e patulis quae faucibus evomit aurae
Semina, nigrantes fumi, nebulaeque volucres
Immenſum aethereas circum ſe quaque per oras
Diffundunt, longeque procul Titanis ab orbe

Collegio Romano, domi quidem Generalem ſtudiorum Praefectum, foris autem Examinatorem, ut appellant, et Epiſcoporum, et Synodalem, ac Pontificium ſacrae Poenitentiariae Theologum, ante hoſce aliquot menſes fato ereptum amiſimus.

23 Solis atmoſphaeram protendi longiſſime a Sole, ſuadet ipſa tanta vis caloris ipſius Solis: ſed et lumen ipſum zodiacale, de quo mox agemus, et cometarum caudae, quas jam ſaepe diximus oriri ab aſcenſu vaporum cometicorum in atmoſphaera Solis, habentur autem etiam in cometis remotioribus a Sole, quam ſit Terra, evincunt ipſam protendi, ut hic affirmo, longiſſime a Sole.

Ejus gravitas in Solem debe-

Excurrit

Excurrit tenuis vapor, et ſpatia inficit ampla.
Ille quidem, medium dum pondere nititur aequo
Omni ex parte premens in Solem, flectier aequo
Orbe etiam, formaque ſtudet fulgere rotunda.
Ipſe tamen genitor Phoebus vetat, atque ſuo ſe
Circumagens dum contorquet ſuper axe, per altum
Compreſſam ad latera ipſe jubet conſurgere dorſum.
Nempe [24] ſuo aſſiduis Phoebum ſuper axe cieri
Motibus, ingentique auram torquere rotatu,
Caligo evincit triſtis, maculaeque nitentem
Turpantes frontem: namque illas tempore eodem
Sive novae medio in vultu gignantur, in unam
Seu coëant plures, pluresve oriantur ab una
Diſciſſae, abruptaeque, videmus ſemper eandem
In Coeli partem concordi incedere gyro,
Et medium unanimes circum Titana rotari.
Jam verò incurvos [25] quaecumque rotata per orbes
Circumeunt, medium fugere, et procul ire per auras
Aſſiduo tentant niſu: ſic plumbea habenam
Glans valida contorta manu diſtendit, et undam

ret ipſi; inducere figuram ſphaericam ob aequilibrium, ſi ea quieſceret; ſed motus, quem habet circa proprium axem cum Sole, cogit induere figuram compreſſam; quod quo pacto accidat, jam explicabitur.

24 In primis Solem converti circa proprium axem, ſatis evincunt maculae ipſius: eae jam oriuntur, jam intereunt, una in plures diſcinditur, plures coaleſcunt in unam, et obſervantur in partibus admodum diverſis; et tamen omnes ſemper moventur motu, qui eſt circularis circa eundem axem, et eâdem, ſaltem proximè, periodo dierum 25 pro integra converſione. Hic tantus conſenſus ſatis evincit, rotari Solem ipſum, et ſecum abripere in gyrum ſuam atmoſphaeram, ac cum ipſa maculas, ſive nubes in ea innatantes.

25 Quaecumque corpora cir-

Excutit

Excutit affusam celeri rota concita cursu.
Quaeque simul gyros aequali tempore plures
Impete non uno absolvunt, etiam impare nisu
Avelli à medio tentant; minus illa recessum
Namque urgent, quae lenta via breviore feruntur;
Contra quae rapido magnos agitata per orbes
Turbine praecipitata ruunt, magis incita cursu
Vi tentant majore fugam, ac retinacula tendunt.
Ergo age [26], et ingenti dum sese vortice in orbes
Circumagunt aurae Phoebi, tu mentis acutam
Fige aciem, gyrosque animo perpende sagaci.
Nonne vides, quanta se mole volubile dorsum
Torqueat? extremo vix non immota sub axe

culos describant , concipiunt vim quandam recedendi a centro , quae dicitur centrifuga , quam Christianus Hugenius rite consideravit primus . Nam omnia corpora vi inertiae conantur semper abire per viam rectam , nec ad orbes curvilineos detorquentur , nisi vi aliqua , quae si abesset , per rectam omnino abirent.

Hujus vis centrifugae duplex hic argumentum innuitur ab experimentis petitum , vis , qua lapis funda circumactus habenam tendit , quae ipsum in orbe illo retinet , et impetus , quo resilit aqua aspersa rotae circumactae.

Adduntur leges , quod nimirum si diversi circuli describantur omnes eodem tempore ; vis centrifuga in iis , qui majores sunt , sit major. Theorema generale , a quo pendent quaecumque eo pertinentia Hugenius proposuit , est hujusmodi : vis centrifuga in circulis est in ratione composita ex directa duplicata velocitatum , et reciproca simplici radiorum ; ex eo autem facile deducitur hoc aliud , cujus hic usus occurrit ; si circuli eodem tempore describantur , vis centrifuga est in ratione directa radiorum , sive in ratione directa velocitatum.

26 Si jam concipiatur motus totius massae circa eundem axem , apparebit , in quavis superficie sphaerica haberi circulum quendam maximum in medio , in quo celeritas maxima sit ; dum circuli propiores polis conversionis ipsius eo mi-

Stant

Stant latera, atque brevi procedunt pigra meatu.
Dorſo igitur quae celſa volat, magis aura citatam
Accelerare fugam, medioque recedere tentat.
Et faciat, ſuperasque procul diſperſa per oras
Aufugiat; gravitas ni contra obſiſtat, et imum
Urgeat in Solem, niſusque eludat inanes.
At licet haud penitus fugiat, Phoebumque relinquat;
Erigitur tamen, et vaſto tumet altior orbe.
Ipſum etenim tanto infractum conamine pondus
Languet hebes, niſu levior jamque aura minore
Per dorſum premit: at lateri quae proxima utrique
Vim retinet ferme illaeſa gravitate priorem.
Haec igitur gravior vincit, Phoeboque propinquat;
Illa autem urgenti palmam concedit, et omni (

nores ſunt, et minorem velocitatem habent, quo ad polos magis acceditur. Hinc vis centrifuga in illo ingenti circulo, qui dicitur aequator, erit major, quam in reliquis, et prope polos vis erit ad ſenſum nulla.

Ea vi, tota illa maſſa diſſiparetur, niſi obſtaret gravitas in Solem, major eadem vi, quae quidem cohibet maſſam ipſam; ſed ubi vis centrifuga eſt major, plus detrahitur de ipſa vi gravitatis; adeoque pondus remanet majus prope polos, quam ſub aequatore; quam ob cauſam ad habendum aequilibrium debet elevari magis ſub ipſo aequatore fluidum, et ad polos deprimi, ut majore ipſius fluidi altitudine compenſetur minor ſingularum partium vis. Inde totum illud fluidum acquirit formam ſphaeroidis compreſſae, ſive lentis cujuſpiam.

Ego hic unicam rationem expoſui aequilibrii ſublati, majorem nimirum vim centrifugam ſub aequatore, quam prope polos; ſed habetur et altera, quod nimirum vis centrifuga ſub aequatore directè opponitur gravitati, in reliquis locis eo obliquius, quo magis acceditur ad polum; nam ipſius aequatoris centrum eſt in ipſo centro ſphaerae, ad quod gravitas dirigitur, reliquorum autem circulorum in puncto axis eo remotiore a centro ſphaerae, quo magis ad polum acceditur.

Parte tumens, longe ſuperas ſe attollit in oras;
Compreſſam ac Phoebi vapor hinc, atque inde figuram
Induit, et vaſtae fulget ſub imagine lentis.
His demum emerſus ſalebris jam caetera prono
Expediam curſu, et facili ratione docebo.
Scilicet [27] immotum ad terras ſi verteret axem
Aurea lens; formam procul hinc ſuſpecta rotundam
Protinus indueret, teretique effulgeret orbe.
At quoniam immenſum huc dorſum deflectit ab alto;
Tranſverſam tuimur, medio et coit arctior axe
Ad latera adſtringens ſeſe: geminata per amplum
Hinc, atque hinc Coelum cuſpis procurrit, et ingens
Phoebum ambit niveo ſpectandus lumine rhombus.
Hinc rutilam Phoebi frontem fulgentior orbis
Circuit, ac propior; denſi genuere vapores:
Circumſtant bini, quos tenvior aura, leviſque
Progenuit, vultus utraque ex parte nitentis
Lucentes tractus: comptis de more capillis
Ora Dei credas effulgere, caeſariemque
Arbitrio facilis Zephyri per eburnea colla
Ludere, perque humeros; haec ſcilicet illa tot olim,
Haec Clarii coma compta Dei celebrata per Orbem

27 Jam vero ejuſmodi lens ſi aſpiceretur oculo collocato in ejus axe, appareret circularis, ut patet; at cum obvertat nobis dorſum illud protuberans, debet apparere ſub forma cujuſdam veluti rhombi, oblonga nimirum, binis velut cuſpidibus, vel aciebus procurrentibus hinc, et inde a medio in partes oppoſitas. En igitur, unde oriatur rhombus lucidus hinc, et inde a Sole, viſus aliquando, nimirum in eclipſibus, in quibus minus luminis ſupereſt, et obſcuritas habetur major ob majorem exceſſum diſci lunaris ſupra ſolarem; nam ejus lumen tenue denſiores tenebras requirit, ut

Vatibus

Vatibus, hi crines flavi, intonsique capilli.
Ne tamen [28] haec unquam demens, ne posse videri
Mortali credas visu, dum libera Coelo
Ora nitent Phoebi, et radiis fulgentibus ardent.
Immortale oculos hebetat jubar, atque minorem
Subtrahit obtutu, et vetat internoscere flammam.
Ac veluti nuda in numerum dum brachia tollunt,
Et rigida exercent validis incudibus aera
Artifices; multa seu cum rota concita lympha
Jam vastas tollit moles, jam deprimit, illae
Lina terunt, usum in tenuis formanda papyri,
Et calamos, dextramque olim sensura disertam;
Personat horribilis late fragor: ipse nisi omnem
Ore trahas collectam imo sub pectore vocem,
Vicinos frustra non exauditus amicos
Alloqueris: totas tantus fragor occupat aures.
Haud secus immodico terras dum lumine Titan
Irradiat, visumque ferit; languescit imago
Pallentis rhombi, victus languescit et orbis,
Immensumque leves Phoebi jubar obruit ignes.
Non ita [29] cum nostro Titan procul exulat orbe,
Mersus aquis sero jam vespere, sive recentes

videri possit.

28 Ob eam tenuitatem luminis is rhombus nunquam videri potest interdiu; nam oculi ita obruuntur nimia solaris luminis vi, ut aures nimio fragore malleorum in officinis ferrariis, vel in iis aedificiis, in quibus rotae aquarum vi concitatae terunt lina ad chartam efformandam, ubi exaudire non licet, nisi clamore maximo vociferantem; et haec ipsa est causa, ut infra videbimus, cur stellas etiam interdiu videre non possimus.

29 Ante Solis ortum, et post Solis occasum apparent sub zodiaco extremae partes ejus lucidi rhombi certis tempori-

Mane novo dum nectit equos Aurora per umbram.
Vespere nam sero placidi per tempora veris,
Mane per autumnum, cum signifer orbis ab imis
Altior erigitur terris, crassosque vapores
Despicit assurgens, nivei pars ultima rhombi
Eminet, atque nitens ferit aurea sydera cuspis.
Saepe etenim à Titane procul protenditur, et qua
Fascia bissenis medium secat aethera signis,
Phoebeus semper procurrit in aethere rhombus.
Ergo et fraternae subiit cum Cynthia fronti
Subrepens, rapuitque jubar; nitet annulus altè
Victor, et obscuro se rhombus prodit Olympo.

bus, quibus nimirum ante matutinum, vel post vespertinum crepusculum ea zodiaci pars, ad quam ejusmodi materia pertingit, extat satis elevata supra horizontem, ut crassiores vapores horizonti ipsi proximos effugiat. Ad id requiruntur duo; primo quidem, ut atmosphaera solaris apta ad reflectendos radios solares protendatur ad satis magnam distantiam a Sole ipso; nam diversis annis, et multo plus diversis seculis diversa admodum est ejusmodi extensio ita, ut aliquando lumen zodiacale inde ortum pertingat ad distantiam tantummodo 50, vel 60 graduum a Sole; aliquando vero ultra 100 gradus protendatur. Deinde ut Sole infra horizontem posito circa initium matutini, vel finem vespertini crepusculi, ea zodiaci pars sit parum obliqua ad horizontem; notum est enim apud Astronomos, aliam esse aliarum zodiaci partium inclinationem ad horizontem. Porro id accidit in hac boreali zona temperata mane per autumnum, et vespere verno tempore, et iis temporibus potissimum solet id phaenomenum observari; quod quidem sub zona torrida, in qua zodiacus nunquam multum inclinatur ad horizontem, observari solet per totum annum tum, cum satis longe ipsa lux protenditur a Sole.

Cum hoc lumen videamus sub zodiaco hinc, et inde a Sole, quotiescunque dies, vel satis vividum crepusculum non sint impedimento, patet, debere itidem videri in ea eclipsi Solis, in qua minus luminis a circumjacente atmosphaera adhuc Solem vidente reflectatur.

His

Hiſ animadverſis, [30] cur et radiantia Coelo
Protinus erumpant, multaque in luce coruſcos
Attonitis vultus oſtentent ſydera terris;
Jam nullus labor eſt, paucis adverte, docebo.
Ne tibi ſydereos ſero jam veſpere naſci,
Mane perire ignes, quiſquam perſuaſerit auctor.
Nocturnas qua luce micant tremebunda per umbras
Aſtra, micant ſummo dum fervet in aethere Titan
Arduus, atque diem curru circumvehit alto.
Ut crines tamen ipſe ſuos, rhombumque, coronamque
Obruit invictis quibus imbuit aëra, flammis;
Sic etiam fixosque Polo, errantesque per Axem
Obtundit, conditque ignes, nec poſſe videri
Se coram, et ſuperas ſinit effulgere per auras.
Nec ſi denſa Deum nubes tegat, aſtra nitentes
Continuo retegunt vultus, oculosque laceſſunt.
Trans nubes ſibi pandit iter, fractumque retorto
Calle jubar Phoebi tamen evolat, et via ſi qua
Finditur interrupta patens trans nubila, campos
Ilicet, aëriasque auras, craſſosque vapores
Irrorat radiis ſalientibus; aurea circum
Mille repulſa locis lux omnia protinus implet,
Et premit aſtrorum tenues, atque obruit ignes.

30 Ex iis, quae dicta ſunt, patet, cur et ſtellae in eclipſi totali appareant. Eae ſemper lumen emittunt, quod nimio ſolaris luminis fulgore obruitur interdiu. Si nubes quaepiam Solem tegat, adhuc lumen a reliqua atmoſphaera reflexum impedit, ne ſtellae videantur in parte Coeli, quae ſuperſit ſerena. Verum in eclipſi Sol occultatur etiam proximis atmoſphaerae partibus, et toti ſuperficiei Telluris circumjacenti. Idcirco tum apparent ipſae ſtellae, ſaltem eae, quae ſunt lucidiores.

Aſt ubi opaca procul ſublimi ex aethere Phoebe
Et nebulas, nubeſque, et nubibus aëra denſis
Impoſitum, monteſque altos, camposque tenebris
Inficit, et late fraternos condidit ignes:
Tum, caeca ceu nocte, nitentia ſydera ſurgunt.
Sic ego [31] cum Phoebi radios excluderet omnes
Arte tubus multa inſignis, noctemque foveret
In gremio, licet in medio ſublimis Olympo
Arderet Titan, ſudo nitidiſſima Coelo
Saepe olim aſpexi, propioraque ſydera terris.
Olim [32] equidem ſaepe; at quoties nunc pura fereno
Ore dies ſine faece nitet, cum jam altus ab undis
Extulit Eois caput, ardenteſque per horam
Effudit radios Titan; me candida Oloris
Cauda vocat, ſummaque Poli jam fulget in arce,
Spectaturque tubo ingenti trans vitrea ſepta.
Cum vero occiduas deflexum Phoebus ad undas

31 Teleſcopiorum etiam mediocrium ope lucidiores ſtellas interdiu quoque obſervant Aſtronomi, quas ego ſaepe admodum obſervavi. Intra tubum eſt quaedam veluti nox, et objectivum vitrum plures ejuſdem ſtellae radios colligit, quam ſimplex oculi pupilla poſſit admittere.

32 Haec adjeci Arimini, dum anno 1752 inirem obſervationes aſtronomicas ad determinandam magnitudinem gradus Meridiani inter urbem Romam, et Ariminum in aedibus Comitis Joannis Franciſci Garampi Patricii Ariminenſis, amiciſſimi mihi ab ipſa prima communi adoleſcentia. Tres autem fixas adhibebam, α Cygni (nam Aſtronomi poſt Bayerum graecis litteris ſtellas fixas ſingularum conſtellationum deſignant, incipiendo à lucidioribus), quae iis ipſis diebus, quibus haec ſcripſi, perveniebat ad meridianum prope zenith una circiter hora poſt ortum Solis: β Aurigae, quae eo deveniebat tribus horis circiter poſt Meridiem, quae ſtella eſt in ipſo Aurigae humero: μ Urſae, quae eſt in pede ipſius anteriore prope Leonis ſignum, quae tum appellebar in

Inclinat

Inclinat currum, à medio nam tertia fluxit
Hora die, tollens humeros Auriga nitentes
Erigitur, fummique ardens in vertice Olympi
Ire jubet, pofitusque fuos metirier; et qua
Anteriore petens rabidum premit alta Leonem
Urfa pede, illa quidem fero jam vefpere, cum jam
Confundit lucem dubiis nox prima tenebris,
Sufpectanda venit; veniet tamen ante, diesque
Poft fenos Phoebi occafum praevertet, et alto
Vifa tubo, rutilae vincet mihi lampadis ignes.
Haec ipfa et domina fpectabam nuper in urbe;
Urfam equidem media ferme jam nocte per umbram
Pervigil, ac primae poft fera crefpufcula noctis
Aurigam fulgentem humeris, nigrumque per Axem
Ingenti dextra quatientem immane flagellum.
At rutilum fruftra jam plena in luce diei
Effundente jubar Phoebo, fe lucida Cycni

ipfo vefpertino crepufculo, fed quotidie anticipabat, ut reliquae itidem, appulfum fuum quatuor circiter minutis ob motum proprium Solis in orientem, quo is ex parte orientis accedit femper magis ad ftellarum loca; quam ob caufam fex diebus poft eum ipfum diem, quo haec fcripfi, debuit et ipfa obfervari ante Solis occafum.

Prioris, et tertiae obfervationes exhibui in opere de Litteraria Expeditione per Pontificiam ditionem, tum Ariminenfes illas, tum Romanas, quas ante inftitueram in Collegio Romano horis indicatis hic inferius. Secundae fixae obfervationes paucas admodum tentare potuimus Arimini, et admodum incertas, cum priores turbatae fuerint a nubibus, et nebulis, pofteriores a nimia vicinia Solis; quamobrem eae nulli mihi fuerunt ufui ad illam determinationem. Sed reliquarum duarum protuli obfervationes abunde multas, et quidem Romanas binis anni temporibus inftitutas, quae omnes confenferunt intra unius tantum fecundi difcrimen a medio, ut ibidem videre eft.

Siſtebat cauda; atque oculos urgebat acutos.
Nobile [33] nunc eadem qua ſurgit Ariminum, et altas
Educit Coelo turres, arcumque ſuperbum,
Ac veterem ſolido ſtantem de marmore pontem
Oſtentat, geminosque amnes hinc moenibus, atque hinc
Suſtinet allapſos, Rubiconis et oſtia ſpectans
Proxima, Romanas acies, jactaque furentem
Alea, et ore trucem rabido, atque extrema minantem
Mente ducem trepida recolit, ſpretique Senatus
Infracta imperia, ac civilis ſemina belli
Protinus hìc ſuſcepta ſibi, totumque per Orbem
Hinc ſubito immitis diffuſa incendia flammae;
Totque inde everſas urbes, tot ſanguinis amnes
Effuſi, ac tantos confuſae ſtragis acervos;
Hìc ergo, hìc eadem in plena nunc ſydera luce
Suſpecto, et Phoebi nil curo ardentia tela.
Teſtis ades, [34] gentis decus immortale Garampae,

33 Viſuntur adhuc Arimini plura Veterum Romanorum monumenta, inter quae arcus inſignis, et pons: Rubiconem fuiſſe Arimino proximum conſtat ex ipſo Caeſaris adventu Ariminum paullo poſtea, quam trajecerat Rubiconem ipſum, terminum Romanis Imperatoribus conſtitutum a Rep., quem praetergredi ſine auctoritate Senatus nefas eſſet; ubi is quidem et illud celeberrimum pronunciavit *jacta eſt alea*, ad quod hic alluditur, et quod civilis belli exordium extitit.

34 Comes Franciſcus Garampius eſt Patricius Ariminenſis. Quae hic protuli in ejus laudem, ſunt illa ſane inferiora ipſius meritis. Formam ſingularem in primo juventutis flore ornabant plurimum ingenuae artes, quae nobilem optimae indolis juvenem decerent, ſaltatoria in primis, in qua cum ſumma venuſtate exercebat ſeſe, atque excellebat, et muſica, in qua nunc etiam vel inter primos quoſque egregios Italiae profeſſores excellit in eo lyrae genere, quod appellamus *il violino*, cujus naturam, et uſum conatus ſum hiſce verſibus exprimere: lyram autem ipſam habebat ſingula-

Et

Et patriae Francisce decus, quem flore juventae
Vernantem primo, seu molli brachia gyro
Flectere, seu sinuare pedes, agilesque choreas
Exercere, chorus Charitum miratus, et oris
Dulce decus, roseasque genas, blandumque micantes
Fronte oculos, flavasque comas suspexit, et imo
Insigens animo suspensus inhaesit; at alto
Nunc etiam Pindi de vertice, turba sororum
Aonidum perculsâ stupet, stupet ipse canoros
Urgentem nervos, sinuatum et crinibus arcum
Tractantem facili dextra, laevaque micantes
Motantem attonitus digitos, atque ipsa loquacis
Septa lyrae, dulcemque sonum miratur, et aureum
Demittit caput, ac palmam tibi cedit Apollo.
Quid grande ingenium, doctasque exculta per artes
Mens vasta, atque imo sapientia pectore fidens?
Scrutantem aethereas sedes, atque aurea Coeli

rem omnino, et perfectissimam.

At multo adhuc majori erat laudi egregio juveni ingenium summum optimis excultum studiis. In Bononiensi Academia Astronomiae sub Eustachio Manfredio celeberrimo viro operam dederat in ipsa adolescentia, cum tanto progressu, ut ejus honorificentissimam mentionem fecerit Manfredius ipse in Praefatione suarum Ephemeridum. Inde Romam delatus, mihique aetate suppar amicitiam mecum iniit, quam deinde perpetuo et illaesam servavimus, et vigentem, servaturi perennem imposterum: transitum Mercurii sub Sole observavit mecum anno 1736, de quo ego jam tum Dissertationem edidi. In ea observatione ego excipiebam imaginem Solis transmissam per telescopium in tabella contra ipsum ita aptata, ut et imago illa ipsa cum circulo ibi descripto, et umbra verticalis lineae cum certa ejus circuli diametro congrueret; Garampius autem, qui stylo tenui continuo consectabatur centrum nigricantis exiguae imaginis Mercurii, notabat ejus positionem ipso momento congruentiae, quo a me de eadem admonebatur; quod observationis ge-

Sydera

Sydera servantem jam olim juvenilibus annis
Viderat, et merito celebrârat Felsina plausu,
Romuleas cum primum arces, urbemque Quirini
Visisti, et Maja genitum sub lampade Solis,
Nam memini, pariter servavimus : ipse nigrantem
Usque vigil globulum Phoebea in imagine acuto
Figebas telo, et signabas cuspide cursum:
Ast ego nigrantemque orbem, et rutilantia Phoebi
Laevibus ora vitris transmissa, tuboque, rotundae
Aptabam excipiens formae, tenuique papyro.
Inde redux, Pindoque Deam, Coeloque potentem
Advehis in patriam tecum, exceptamque perenni
Uraniam hospitio colis, et vaga sydera, et ignem
Phoebeum, ac rutilam, Diva comitante, sororem
Scrutaris vigil: en Coelum dum metior, atque

nus hic ipsis versibus exprimitur.

Regressus in patriam domi suae lineam meridianam duxit, ac plura instrumenta comparavit ad observationes instituendas idonea; inter quae horologium oscillatorium, quo ego ibidem sum usus, aptavit in certa suarum aedium parte, in qua meum et sectorem, et quadrantem collocavit loco ad ejusmodi observationes satis idoneo.

Confluebat autem frequens nobilium virorum turba ad observationes ipsas, sed multo saepius aderat matrona lectissima ejus uxor, et fillolus, admirabilis sane ingenii puer, qui septimo aetatis anno et universam jam latinam grammaticam egregiè sciret, et latinos auctores optime interpretaretur, et Geographiam calleret mirum in modum; post biennium autem, cum eum a patre Romam adductum vidi, nummos quoque veteres, et vetera manuscripta jam bene nosset, ac legeret; quibus ejus tam multis dotibus accedebat et elegantia oris, et suavitas indolis summa. Sed praecocem nimium tantae spei puerum, et unicum familiae germen, nimis immaturo praereptum fato doluimus, quem post paucos annos subsecuta mater optima totam luctu complevit domum.

Inquiro

Inquiro vestrae quid vertex distet ab urbis
Vertice Romuleae, longoque ardentia scrutor
Astra tubo, Diva ipsa tuas me adduxit ad aedes.
Hic aditum ad Coelum summi sub culmine tecti
Ipse aperis: das ipse rotas, queis certa notentur
Tempora: quaeque suis operi lectissima tanto
Instrumenta locis tribuens defigis, et astra
Suspectas mecum, ac filo metiris Olympum.
Suspectat dulcis conjux, suspectat et ipse,
Proh superi! qua vi mentis, quaque indole gnatus,
Septennis licet, ac procerum densissima saepe
Suspectat turma, et matrumque, nurûmque corona
Miratur, cerni per vitra, tubumque nigrantem
Posse die medio redivivos aetheris ignes.
Sed quid [35] opus vitrea seu lente, tubove nigranti?

Verum habet amicus, quo se soletur, nimirum et Religionem suam, ex qua omnium optimi consolationis fontes repetuntur, et vero etiam naturalem Philosophiam, ac doctrinam singularem tam astronomicam, quam antiquariam, ut et fratrem egregium, Basilicae Vaticanae Canonicum, et Archivii Pontificii custodem, sanctissimum sane, et doctissimum virum, qui et pietate singulari toti urbi Romae exemplo sit, et operibus editis pluribus omni eruditione plenis jamdiu inclaruerit, ac aeternitatem nominis familiae polliceatur; cujus quidem familiae memoriam conservabunt omnino, si vixerint, et haec mea carmina, imparia quidem tantis meritis, sed idonea ad publicam hanc memoris, et grati animi significationem exhibendam.

35 Ex locis maximè obscuris et stellae interdiu videri possunt. Inaudieram autem, idem accidere aliquando etiam in Observatorii Parisiensis cavea illa admodum profunda; quanquam Parisios delatus superioribus mensibus illud accepi, ejus caveae obscuritatem non esse satis magnam ad id phaenomenum exhibendum. Adhuc tamen lucidiores fixas inde nudo etiam oculo deprehensurum arbitror, Coelo satis su-

Si ſatis aërias ſublimi turris in auras
Vertice ſe tollat, noctemque imitetur opaco
Clauſa ſinu, terrae ſatis ima in viſcera ſi ſe
Demittat fovea, atque arcto ſuſpectet hiatu
Aethera, et horrenti gremium nigreſcat ab umbra,
Alta die medio, Phoeboque ardente per Axem,
Sydera ſuſpiciens, oculo ſpectabis inermi.
Eſt locus Europae in medio, qua regius altis
Ingreditur ripis, dominamque interluit urbem
Sequana. Dives opum, et duro fortiſſima bello
Gens tenet, at ſimul et placidae ſtudioſa Minervae.
Hìc templum Uraniae, ſolidoque e marmore vaſtae
Conſurgunt aedes, et vertice nubila pulſant.
Turba frequens venerata Deam juvenumque, ſenum-
Affluit: illa ſedet ſolio ſublimis in alto, (que
Sceptra tenens, ſtimulatque animos ad grandia natos.
Parjetibus circum, et ſummi ad faſtigia tecti

do quempiam, qui ſatis acuta polleat oculorum acie.

Magnificentiſſimae ſunt ejus Obſervatorii aedes, ubi Caſſinus de Thury, et Maraldus, magna nomina, habent inſtrumenta aſtronomica, et obſervationes ſuas inſtituunt. Innuuntur autem hic praecipua ex ejuſmodi inſtrumentis. Solent nimirum haberi in obſervatoriis globi terreſtres, et coeleſtes, quorum poſteriores ſummo ſunt uſui; omnino habentur *tubi lentibus inſtructi vitreis, tenſiſque capillis*, nimirum teleſcopia cum micrometris, quae continent lentes vitreas, et fila juxta adn. 4. lib. I. et 48. lib. II. Armillae erant admodum in uſu apud Veteres, et nunc adhibentur potiſſimum pro ſolaribus horologiis, vel pro craſſioribus altitudinum obſervationibus; omnium maxime neceſſarii ſunt *orbes ſecti*, nimirum quadrantes, et ſectores metallici, in quibus et alidada cum teleſcopio eſt quidam radius mobilis: ſed alterius generis erat ille radius, cujus nomen a Veteribus pro Aſtronomia eſt conſecratum, juxta illud Virgilii lib. VI.

Arma

Arma Deae pendent defixa, globique, tubique
Lentibus inftructi vitreis; tenfisque capillis,
Armillae, fectique orbes ex aere corufco,
Fulgentesque auro radii, et momenta notantes
Fluxa rotae, ac rigidis pendentia pondera virgis.
Nec fatis aëriam duxiffe ad nubila molem;
Sub pedibus quaefitae umbrae, patefactaque terrae
Vifcera, praecipitique folum difceffit hiatu:
Aeternis horret fovea alta obducta tenebris,
Excluditque diem: fundo Nox triftis in imo
Excubat, horrentique minax fe jactat in umbra,
Tetra per obfcurum ducit quo femita callem,
Tresque patet Coeli fpatium non amplius ulnas.
Ergo illinc, puro Titan licet altus Olympo
Fulgeat, et multo colluftret lumine campos,
Si forte aethereas vultum converfus ad oras
Extuleris, fummumque oculis fpectaveris Axem;

Coelique meatus Defcribent radio, et furgentia fydera dicent. Demum haberi debent *et momenta notantes Fluxa rotae, ac rigidis pendentia pondera virgis*, nimirum horologia ofcillatoria, fine quibus Aftronomia excoli nunc quidem omnino non poteft.

Praeter eos binos Aftronomos, quos nominavi, qui quidem ad id Regium Obfervatorium pertinent, mirum fane, quam multi, quam egregii Aftronomi habeantur nunc quidem in Gallia, et potiffimum Parifiis, ubi praeter alios complures, qui ad Regiam Academiam non pertinent, numerantur in ipfa tam multi primae notae celeberrimi Aftronomi, Caillius, Monierius, Ifleus, Pingreus, De la Lande. Quanquam univerfa gens nihilo minus liberalibus ftudiis, quam armis dedita, in omni facrae, profanaeque doctrinae genere, et potiffimum is coetus in iis, quae ad naturalem fcientiam pertinent, pro qua eft inftitutus, ita excellit, ut nihil ulterius defiderari poffe videatur: infinitum effet fingulas claffes perfequi; fatis fit innuiffe Geometras plane fum-

Protinus,

Protinus, ut media quondam radiantia nocte
Aspiceres, densam radios vibrare per umbram
Astra vides, caecumque Poli distinguere tractum:
Usque adeo oppressis Phoebi jubar officit astris.
Sed nec [36] opus pleno Titanis lumine, namque
Vix bene fraternae sese subducere fronti
Incipit, Eoasque soror transcurrere in oras;
Ipse etiam tenuis tanta sua spicula limbus
Vi torquet, pulsatque oculos, hebetatque tuentem,
Ut victus rhombusque nitens, atque annulus, atque
Astrorum coetus toto languescat Olympo,
Et fugiat densa mersus caligine visum.
Cur tamen [37] obducto non protinus exoriatur
Horrida nox Titane, nigroque haud omnia velo
Inficiat, penitus condens; lux unde supersit
Languidior, stellasque vetet spectare minores,
Accipe. Fulgentem Phoebi cum Cynthia vultum
Eripit ex oculis, non uno tempore cunctis,
Quas circum intuimur terraeve, aut aëris oris
Abdidit, atque omnes plena demersit in umbra.
Saepe procul montesque alti, vallesque profundae,

mos, Clairautium, D' Alembertum, Fontainium, quorum consuetudine usus sum nuper Parisiis per menses sex cum voluptate summa, uti nunc summam in me hic in Anglia tot doctissimorum hominum humanitatem experior.

[36] Perquam exigua particula solaris disci detecta tantum lumen emittit, ut statim evanescat et rhombus, et annulus, et fere statim quodcumque etiam lucidissimum sydus.

[37] Hic jam exponitur illud, cur Sole penitus obtecto non habeatur nox obscurissima, sed quoddam velut crepusculum. Ratio praecipua repetenda est a lumine, quod reflectit atmosphaera terrestris paullo inde remotior, quae videt aliquam partem disci solaris, et ab illa illuminatur.

Conspicui

Conſpicui ſemper pars aëris ultima, partem
Phoebeae extantem ſuſpectant frontis, et ignes
Aethereos, puramque bibunt e margine lucem,
Ac nitidum tenebris inſpergunt lumen opacis.

Finge animo rigidas protendier aethere virgas,
Quae recto Phoebique globum, Phoebenque minorem
Corradant ductu, et denſis circum undique ſeptis
Includant medios, tum deinde excurrere pergant,
Cynthia fraterno qua dorſum avertit ab igne:
Nonne vides, longo tranſgreſſae tramite Divam
Ut coeant ſenſim, et puncto ſiſtantur in uno,
Ac teretem referant tenuata cuſpide conum?
Umbra ſinu coni concluditur, atque nigranti
In gremio quicumque latet, de lampade Solis
Nil tuitur, fruſtraque oculos attollit inanes.
Qui cono egreſſus virgas tranſcurrat, et atris
Erumpat ſeptis liber, jam limite ſummo
Ardentis videt ora Dei, triſteſque tenebras
Excutit, atque aliqua radiorum aſpergine gaudet;
Quoque magis faciem coni fugit, hoc mage flammis
Imbuitur nitidi vultus, partemque minorem

Luna projicit umbram conicam determinatam a radiis, qui tangunt et Solem, et Lunam ipſam. Qui jacet intra eum conum, nihil e Sole videt; qui autem ex ipſo egreditur, videt partem eo majorem, quo longius abit in latus.

Porro illa umbra, Sole perigeo, et Luna apogea, nunquam ad Terram devenit, et tunc habetur eclipſis tantummodo annularis; Sole autem apogeo, et Luna perigea, immergitur illa quidem intra ſuperficiem Terrae, ſed ejus craſſitudo ibi eſt perquam exigua ita, ut adhuc ſit multo minor illo ſpatio, ad quod protenditur radius viſualis intra atmoſphaeram terreſtrem non ſolum ex monte aliquo, ſed etiam ex ipſa ima ſuperficie camporum.

Ereptam

Ereptam rutila Phoebi, de fronte requirit.
Ergo ipſe umbroſus terras qua conus in imas
Tranſcurrit, campisque aciem defigit acutam,
Phoebeum penitus latitat jubar: omnia circum
Conſpicuus rutilo perfudit lumine margo.
Verum ubi per tenues Phoebe caput altior auras
Extulit, et noſtrum Titan ſe pronus ad orbem,
Demiſit propior, Coeloque receſſit ab alto;
Ante coit, breviorque acie vaneſcit acuta
Umbroſus coni vertex, quam poſſit ad imum
Telluris dorſum pertingere, nigrantique
Obductum prorſus Titanem involvere velo.
Contra cum Phoebe terris quam proxima, et oras
Avius in ſuperas frater ſeſe extulit, idem
Tenditur umbriferi, ſeque intra viſcera Terrae
Condit apex coni, et Phoebi jubar omne repellit.
At quoniam tenui pallentes tum quoque campos
Cuſpide figit apex; brevior ſe continet arctis

Initis calculis invenio, coni illius longitudinem a centro Lunae computatam, cum eſt maxima, eſſe ſemidiametrorum Terrae quamproximè 60, cum eſt minima quamproximè 58. Diſtantia autem Lunae a centro Terrae maxima eſt ex Caillio ſemidiametrorum Terrae $64\frac{2}{3}$ minima $55\frac{3}{4}$, quae diſtantiae, ſi Luna ſit in ipſo zenith, dempta una ſemidiametro, evadunt a ſuperficie Terrae $63\frac{2}{3}$, et $54\frac{3}{4}$. Patet illas longitudines cadere inter has diſtantias, ideoque umbram Lunae aliquando non devenire ad ſuperficiem Terrae, aliquando in eam immergi.

Jam vero maxima immerſio erit, ſi longitudo coni umbroſi maxima conjungatur cum diſtantia Lunae minima. Tum vero calculo inito invenio ſemidiametrum ſectionis perpendicularis umbrae ibi, ubi ejus axis in Terram immergitur, accedere ad 96 milliaria ad pedem Pariſienſem computata, ſed adhuc eſſe aliquanto minorem. At ex monte, qui paul-

Finibus,

Finibus, ac gyro exiguo concluditur umbra.
Scilicet horrentis centum si millia passus
In latus à medio coni discesseris axe ;
Jam semper. plena evadens emergis ab umbra,
Ac saltem extremo suspectas margine Phoebum.
At saepe aërii summo de vertice montis
Longe ultra hos fines, longe ultra millia centum
Prospectus patet in campos ; et in aëra densum
E dorso aequali, campisque patentibus ultra
Millia tercentum protenditur, excurritque.
His ergo depulsa locis lux aurea sese
Insinuat, puraque nigrantem aspergine conum
Imbuit irrorans, et tristem temperat umbram,
Percellitque oculos, ac tenvia sydera condit.

Quid, quod [38] et ardentis Phoebi coma prominet, at-
Annulus, et gemina procurrens cuspide rhombus (que
Sordentem coni radios jaculatur ad axem,
Aethereosque negat penitus nigrescere tractus?

lo superet altitudinem unius milliarii, patet prospectus in campos humiles, vel in superficiem maris ultra 100 milliaria. Radius autem visualis horizontalis per atmosphaeram fertur ultra milliaria 560, si altitudo atmosphaerae assumatur, uti plerumque solet, 40 circiter ejusmodi milliariorum; et si consideretur tantummodo pars ejus crassior, quae ultra 12 milliaria non assurgat, adhuc ille radius visualis protenditur ad milliaria 310, nimirum ultra tercentum millia passuum.

Quamobrem in casu maximè adverso, et rarissimo, ad centrum umbrae lunaris in eo superficiei Terrae puncto, in quo eclipsis est centralis, haberi potest lux reflexa a remotis montibus positis extra conum, adeoque illuminatis ab aliqua saltem parte disci solaris; debet autem omnino haberi lux reflexa a magna parte crassioris etiam atmosphaerae terrestris inde conspicuae, et jacentis extra conum.

38 Accedit lux reflexa ab atmosphaera solari, a qua an-

N Diximus,

Diximus, obducti [39] cum frons nitet aurea Phoebi,
Cur plena obſcuris non protinus evolet alis
Horrida nox, triſtique polum late obruat umbra:
Nunc licet haud pleno Titan effulgeat ore
Dimidia plus parte latens, cur clara ſereno
Fulgeat Axe dies, nec tantam lucis ademptae
Percipiant jacturam oculi, admixtasque tenebras,
Expediam: non hìc magnum quaerenda per Axem
Cauſa, nec aërios tractus, nebulasque volucres
Conſuluiſſe juvat, nec campos, nec procul alta
Culmina: ſe quisque obtutum defigat in uno,
Scruteturque animi ſedem, et penetralia mentis
Intima, quaeque ſagax dedit inſtrumenta petendi
Notitias rerum concluſis carcere in arcto
Natura, impulſas fibras, nervoſque trementes.
Principio [40] Natura parens, dum corpore mentem
Clauderet humanam, et craſſos circumdaret artus,
Indidit inſtrumenta, quibus, quae forte geruntur
Extrorſum, ac varios poſſet cognoſcere rerum

nulum illum, et rhombum, qui tum apparere ſolent, derivavimus.

39 Cum hic fiat tranſitus ad explicandum, cur dimidio etiam Sole obtecto integra fere, et illaeſa dies perſeveret; innuitur phaenomeni cauſa: binas autem expono cauſas inferius, jamdudum Phyſicis admodum notas, quarum prima repetitur a vi, qua lumen a dimidio Sole proveniens fibras oculi ita tendit, ut tenſio orta a dupla vi fere nihilo ſit major, quam quidem cauſam attigi etiam adn. 2; ſecunda vero repetitur a dilatatione pupillae in minore lumine, qua fit, ut admiſſo ampliore radiorum cono, non eadem ſit proportio luminis intra oculum, quae extra. Utraque pertinet ad conſtitutionem organorum, quibus utimur ad percipiendas res extra nos poſitas.

40 Animae ſedem, praecipuam ſaltem, eſſe in aliqua cerebri parte, multi cenſent, et erit admodum probabile, ſi

Interitusque,

Interitusque , ortusque , et motus materiaï.
Illa quidem in medio latitat conclufa cerebro ,
Qua coëunt nervi, et primam per tenvia ducunt
Fila viam , ac vaftos longe protenfa per artus
Diffundunt fefe , velut ab radicibus imis
Aëriae late quercus, vel propter amoenam
Crefcentis platani ripam denfiffima furgit
Ramorum foboles, frondesque extendit opacas.
Aft iterum textu vario tenuata per omnem
Nervorum fe fila cutem flectuntque, plicantque ,
Molliaque obductis adftringunt retia membris .
Jam vero quaecumque animo fe externa latenti
Corpora nofcenda objiciunt, atque intima mentis
Pervadunt arcana, haec ante , haec retia pulfant,
Concutiuntque agiles nervos, five ipfa propinquis
Ictibus, emiffave afpergine particularum,
Aut circum affufae finuofis fluctibus aurae .
Sic ea, quae digitis, fic quae contingimus ore ,
Se fiftunt coram, et fibras praefentia tendunt.

nomine cerebri intelligatur et cerebellum , quorum utrumque eodem hic nomine complector, ac multo magis, fi addatur ejus continuatio per omnium nervorum originem ; quanquam alii potius eam fedem reponendam putant in folidis tunicarum , et nervorum fibris . Quidquid de eo fit, anima in ipfo corpore conclufa , velut in quodam carcere exteriora objecta non percipit, nifi per motum, qui ab externo fenforio propagatur ad cerebrum: eam propagationem fieri cenfent alii per ipfum motum fibrarum rigidarum, alii per fluxum fpirituum animalium difcurrentium per internos meatus fibrarum : utramque fententiam expreffi.

Porro triplici modo objecta externa agunt in noftros fenfus , alia per contactum , uti fit in tactu , et guftu ; quanquam in mea Phyficae generalis theoria nullus habetur corporum contactus immediatus , et mathematicus , fed tantum-

At sonus, undantem dum concutit aëra, ad aures
Advolat, et tremulo percellit tympana motu:
Particulis procul emissis efflantur odores,
Aut violae, ardentisve rosae, aut bene olentis acanthi:
Sparguntur longe et radii, perque aethera, perque
Aërios tractus procul evolat, atque oculorum
Aurea lux aciem repetito concutit ictu.
Continuo percussa tremunt tenuissima primae
Fila cutis, tunicaeque leves, et summa propago
Nervorum impulsu tremulo salit: emicat imas
Idem per latebras tremor, excurritque vel ipso
Fibrarum textu, nervisque rigentibus, aut si
Per medios tenuis nervos se spiritus infert
Discurrens, nervo impressum vapor ipse tremorem
Concipit, atque animi sedem deducit ad altam.
Mens vigil assuetos allapsus sentit, et ipsis
Nervorum imperitat fibris, seu tenvibus auris
Arte sagax, motatque artus, et membra gubernat.
Qualis, ubi effusae spatia arripuere quadrigae,
Arrectique jubas, atque effera colla tumentes
Pulveream late attollunt ad sydera nubem
Quadrupedes, glomerantque gradus: (confusus ad astra

modo physicus, relicta semper exigua distantia, in qua agit quaedam vis repulsiva, quae idem praestet, quod praestaret ipse immediatus contactus; alia objecta externa agunt per undas excitatas in fluido circumjacente, uti fit in auditu, qui sonum excipit per undas in aëre excitatas a corporibus sonoris: alia demum per emissionem particularum, ut in odoratu, et visu, quorum primum fere omnes Physici, secundum cum NeWtono quamplurimi censent percipere substantiam tenuem a rebus emissam, particulas nimirum odoriferas, et lucem.

It

It clamor, plaufusque fonat, fremitusque faventûm)
Incumbit pronus, diftentaque lora magifter
Flectit agens, jamque hunc, jamque illum verbere longo
Incitat, aeratisque jubet parere lupatis.
Aut qualis media quondam Regnator ab aula,
Qua tumet Ifter aquis, vel qua fe turgidus infert
Sequana, feu placida populos ditione quietos
Pacatus regat, aut durum procul impetat hoftem,
Quadrupedumque, virûmque globos, horrentiaque arma
Concitet, excidioque inimicas deftinet arces;
Ille quidem interea domina fe continet urbe
Immotus, partes famulantûm turba per omnes
Pervolat, extremique alius de margine regni
Nuncia fert, rerumque vices, et praelia narrat,
It contra, dominique alius juffa alta reportat.
Quidquid [41] id eft, quoties rigidi pars extima nervi
Uno, eodemque tremit motu, tremor unus, et idem
Diffundit fefe, cerebroque allabitur, una
Atque eadem fpecies mentem percellit acutam.
Ergo age [42], et impulfas allapfo lumine fibras
Contemplare vigil, genitumque expende tremorem.
Nonne vides, rutilo ut quantum diftenditur ictu

41 Patet omnino ex hac theoria, eandem haberi debere perceptionem in anima, fi idem fuerit tremor propagatus ad cerebrum.

42 Tremor propagatus ad cerebrum pendet a tremore impreffo fibris fenforii: tremor autem hic refpondet tenfioni fibrae factae per externam illam impulfionem. Ubi particula luminis advenit ad fibrillam, ea tenditur; tum elafticitate fua fe reftituit, et aliquandiu tremit etiam fine novis impulfibus, quam ob caufam aliquando diu poft ingentem luminis vim perceptam, claufis etiam oculis, videmus lumen. Porro fi tenfio fibrae

Quodlibet, ac recto discedit tramite filum,
Tantundem retrahat sese, vicibusque feratur
Tantundem alternis hac, illac, et sinuante
Se trepidans motu in partem deflectat utramque?
At primus, valido fibrae qui flexus ab ictu
Protinus exoritur, non idem impulsibus ipsis
Consonat usque adeo, ac leges ita servat easdem,
Incurvi motus geminatas dupla sequatur
Mensura ut vires, spatioque impulsa recedat
Fibra duplo. Est modus, et certi sunt denique fines,
Quos ubi jam valido attigerint fila incita pulsu,
Nequidquam vires adjungas viribus, atque
Urgentem ingemines nisum; vix flectier ultra
Se sinit, ac citius dabitur disrumpere, quam vi
Usque nova extenti textum producere nervi.

Quod [43] si forte animo titubas, atque anxius haeres;
Parjetibus geminis transversi funis utrumque
Fige caput; medio tum tenvia pondera primum
Adjice, deinde novas massis super ingere massas
Paullatim, gradibusque aequis: distendier ipsum,
Et pariter medio paullatim inflectier, atque
Demitti adductum, terraeque accedere funem

sit exigua, duplicata vi tendente, duplicatur ipsa tensio; at ubi tensio jam est ingens, vis plurimum aucta tensionem nihil ad sensum auget; neque enim vires, quibus in se invicem tendunt particulae in iis distantiis, in quibus elasticas fibras constituunt, sunt proportionales ipsis distantiis, sed mutantur in ratione ejusmodi, ut ubi distantia usque ad certos limites excreverit, vis ad mutuum accessum, quae distractionem impedit, augeatur quamplurimum, distantia ipsa parum admodum aucta; unde fit, ut incrementorum summa, quae distractionem fibrae constituit, sensum effugiat.

43 Rem facile videre est in experimento, quod hic subji-

Aspicies;

Aspicies: sed massa levis dum pondere nondum
Immodico excrevit nimium, torquebitur aeque
Ferme idem ad terram, spatiisque à tramite recto
Ad nova se paribus demittet pondera funis.
Ast eadem exiguum post temporis intervallum
Incrementa viae, terramque accessus ad imam
Decrescent sensim, ac demum vis ponderis ingens
Longe ubi distractum funem depresserit, ille
Viribus usque novis vix jam descendere quidquam,
Vix poterit produci ultra, massaeque recentes
Disruptum potius dissolvent, quam mage tendant.
Ergo [44] etiam, tenui piceae dum lumine taedae
Urgentur fibrae, atque oculo tenduntur in imo,
Si fors aucta novis sensim nova lumina taedis
Adveniant, visumque petant; tendentur iisdem
Ipsae etiam gradibus fibrae, gradibusque tremores
Aucti îsdem, medium ducentur ad usque cerebrum,
Nec fallent vigilem nova luminis augmina mentem.
At sua dum Phoebus radiantia spicula mittit,
Dimidio licet ore latens; lux aurea tanto
Inflexas nisu fibras contorquet, ut omne
Quod reliquo manat vultu, licet impete duplo
Fila jubar pulset nervorum, vix tamen ipsa
Curvari jubeat magis, ac tremor exoriatur
Ferme idem, nisuque animum percellat eodem.

citur. Si funi horizontaliter distento applicentur in medio exigua pondera, descendet initio ita, ut descensus sint ad sensum proportionales ponderibus tendentibus: sed ubi tensio evaserit ingens, disrumpetur citius, quam adhuc multum augeatur tensio illa, et descensus.

44 Idem igitur est in oculorum fibris debere accidere, satis patet, adeoque patet prima, et potissima phaenomeni causa.

Adde, [45] quod et frontem media plus parte coruſcam
Cynthia dum tegit, et miſſos intercipit ignes,
Non eadem ereptae lucis jactura tuenti
Accidit, et media pariter plus parte minutum
Ingreditur jubar, atque acies defertur ad imas.
Conſuluit Natura, oculi et mirabile textum
Ereptos reparat radios, damnoque medetur.
Forma globi eſt olli.: tunicae texere cavatos
Circumquaque ſinus denſae, tenebroſaque condunt
Viſcera: parte tamen media, qua prominet, atque
Candentem obſcurus tractum diſcriminat orbis,
Exiguus radiis aditus patet, atque rotundum
Tranſmittit Phoebi rutilantia tela foramen.
Hoc ſuper in morem tenuis pellucida cornu
Se tunica extendit, nec lucem objecta moratur:
Vitrea ad apricam velut interjecta feneſtram
Lamina, ventorumque iras, imbresque repellit,
At rerum admittit ſpecies, Phoebique ſagittas.
Tranſmiſſos aditu radios cryſtallina, utraque
Parte tumens, dorſo lens excipit, inflexosque
Introrſum fundo concurrere cogit in imo.,

45 Tranſitur hic ad ſecundam cauſam, quae repetitur a dilatatione pupillae; et quae hic proponuntur, ſatis vulgo ſunt cognita, ut globoſa oculi forma; obſcuritas intra ipſum ob opacitatem ſcleroticae cum choroide, et uveae; foramen in media uvea, quod dicimus pupillam, quam tegit cornea pellucida, per quam radii tranſmiſſi, ab humore cryſtallino in primis, qui in forma lentis cujuſdam craſſioris, ſed pellucidae, pendet inter humorem aqueum, et vitreum, collecti in oculi fundo in retina, vel choroide, imaginem pingunt objecto externo ſimillimam, et ſitu inverſo poſitam, juxta ea, quae diximus lib. II adn. 41. de lentibus vitreis in genere.

Porro pupilla ipſa contrahi, ac dilatari poteſt, et cum ha-

Et

Et parva objectas in imagine pingere formas.
Ipſam igitur mira contexuit arte feneſtram,
Et filis fila implicuit Natura, trahendo
Latius extendi, pluresque admittere poſſet
Ut radios, contra laxando contraheretur
Arctior, et nimios contracta excluderet ignes.
Si forte [46] obſcura quondam ſub nocte per umbram
Dum tenuis dubiam ſecreta in parte miniſtrat
Cerea fax lucem, vicinum intentus amicum
Aſpicias, oculosque oculis defixeris, atque
Contemplere nigram trans cornea ſepta feneſtram;
Diſtentos cernes aditus, lateque patentes
Circumquaque fores per aperta foramina lucem
Contrahere, et tunicas auctam tranſmittere ad imas.
Ingentem interea flammam puer excitet, atque
Admoveat, ſenſimque novo petat igne tuentem:
Protinus aſpicies nigrantem adſtringier orbem,
Praecludique fores radiis : cumque ille coruſcam
Proximus ante oculos jam flammam adduxerit, igni
Vix tenues aditus, contractaque porta patebit.
Scilicet hinc [47] multo obſcuras e lumine ſedes

betur lumen multo vividius, contrahitur.; cum ipſum languet, expanditur.

46 Eam pupillae dilatationem admodum facile videre eſt in obſervatione, quae hic innuitur, admota per noctem oculo candela, tum remota per vices; ſtatim enim apparebit alterna contractio, et dilatatio pupillae.

47 Ea, ſaltem ex parte, eſt ratio phaenomeni, quod ſaepe omnibus occurrit. Ingreſſi in locum obſcurum e multo lumine, initio quidem nihil diſcernimus, nec ullum agnoſcimus ex iis, qui ibi ſunt, et nos vident, ac agnoſcunt; ſed paullatim clareſcunt omnia, et poſt aliquantulum temporis nos etiam omnia diſtinguimus. Dilatatur nimirum interea pupilla, et plures radii ingrediuntur

Si

Si ſubito ingreſſus quondam penetraveris, ipſe
Torquebis nequidquam oculos, viſusque ſedenti
Jamdudum in tenebris turbae, tu cernere contra
Haud poteris, notosque tuens dignoſcere vultus.
Aſt oculi ſeſe tereti expandente feneſtra,
Jam magis, atque magis clareſcere ſingula ſenſim
Incipient, ceu mane novo dum prima tenebras
Diſcutit Aurora, ac tetram fugat aurea noctem.
Ergo etiam [48] medium rapuit cum Cynthia Solem,
Dimidiaque jubar mulctavit parte, feneſtra
Illa eadem ſeſe paullatim tendet, et ignis
Jacturam, protracto aditu, penſabit adempti.
Atque [49] utinam ſeu diſtentum laxare foramen,
Quantum cuique libet, compreſſum ſive liceret

tur in oculum. Sed et illud accedit, quod aliquandiu durat impreſſio major facta a majore externo lumine, quae impedit, ne illa minor ſatis commode percipi poſſit, donec ipſa paullatim deleatur, fibris ab illa majore tenſione, et tremore redeuntibus ad quietem aptiorem exiguis etiam impulſibus percipiendis.

48 Ob ejuſmodi dilatationem pupillae illud accidit, ut ratio quantitatis luminis intra oculum non ſit eadem, ac extra; ſed mutetur multo minus et ipſa, et claritas viſionis, quae ab ipſa pendet, quam exterioris luminis vis; et cum dimidio Sole obtecto habetur extra oculum dimidium prioris luminis; intra oculum habetur multo magis, quam dimidium ejus luminis, quod antea habebatur.

49 Sequens epiſodium conſcripſi eo ipſo die, quo ſolenne Aſcenſionis feſtum Romae celebrabatur de more. Cum a prandio finem hujuſce libri deberem in Arcadum conventu legere, inveni nexum ſatis ad rem idoneum inter argumentum, quod pertractabam, et feſtum, quod agebamus, quem hiſce verſibus expreſſi.

Porro facile eſt obſervare, in avibus nocturnis in primis, quemadmodum pupillam immani hiatu aperiant per noctem, quam per diem contrahunt in tenuiſſimum circellum: idem in felibus obſervare licet, quae per diem habent ob-

Contrahere,

Contrahere, et nimiae radios excludere lucis!
Nos quoque, ut obſcuram per noctem e culmine triſti
Infauſtus bubo, trepidove agitata volatu
Noctua, nigranti contemplaremur in umbra
Conſpicuas rerum formas, contraque nitentem
Et vultum illaeſis oculis ſpectare liceret,
Et currum Phoebi ardentem ſcrutarier, atque
Quadrijugos patulis efflantes faucibus ignem:
Ceu teneram Coelo prolem Jovis ales aperto
Provida cum primum educit, nidoque relicto
Edocet inſuetas agitare per aëra pennas
Antevolans, acri ferventem lampada viſu
Suſpicere, immotasque jubet defigere in ipſam
Frontem acies, dignamque ſua ſe prodere matre.
Ipſe pater prima naſcentis origine Mundi

longam tenuiſſimam rimulam in pupilla, et per noctem aperiunt immanem circulum, quam ob cauſam in ipſis nocturnis tenebris ſatis bene vident. Nam ſemper aliquid luminis, quod ſe inſinuat per rimas, et per intimam etiam murorum ſubſtantiam post reflexiones plurimas, penetrat ab aëre externo, qui etiam per noctem illuſtratur a fixis: accedit, quod plurima corpora tenue lumen emittunt calore naturali agitata; ſed ejus luminis nos multo minus colligimus, quam neceſſarium eſt ad ſatis impellendas noſtrorum oculorum fibras.

Si ejuſmodi haberemus oculi conſtitutionem, ut pupillam poſſemus dilatare, et contrahere in eadem ratione reciproca, in qua externum lumen mutatur, videremus ſemper objecta externa aeque clara, nec omnino perciperemus ullum diſcrimen in lumine Solis, et objecti cujuſvis per noctem viſi; ſed multum diſtamus ab ejuſmodi facultate, et mutatio pupillae eſt multo minor, quam externi luminis mutatio. Dicitur Aquila ejuſmodi facultatem habere ita magnam, ut impune Solem intueri poſſit, relicto nimirum perquam exiguo foramello in pupilla, et prolem ſuam ita ad Solem explorare, quam ſi videat ejus radios non ſuſtinere, ut ſe indignam rejiciat.

Omnipotens

Omnipotens tantum munus mortalibus aegris
Abnuit, ac fragiles morituri corporis artus
Dum geſtant miſeri, ſe tantum attollere, et ignes
Noluit audaci niſu ſpectare ſupernos.

Non ita cum ſedes olim poſt longa beatas
Saecula, et aetherei contingere limen Olympi
Jam dabitur, Coeloque frui, mortemque reſumptis
Artubus, et functae ridere pericula vitae.
Accedet fibris vigor: immortale tuenti
Se pandet, placidoque jubar (ceu mane nitentes
Sparguntur mollis flores aſpergine roris)
Immenſum aeternos mulcebit lumine viſus.

Nonne vides, domito cum primum Acheronte trium-
Victor agens patrium conſcenderet arduus Axem (phos
Aeterni ſoboles, Deus ipſe, aeterna Tonantis;
(Namque haec ipſa dies, qua cantum, et ruſtica plectra
Caſtalio reſonante jugo, atque Aganippidos undae
Ad ſtrepitum, numeros ripa reddente, movemus,
Haec olim, haec patriis victorem reddidit aſtris,
Inſeruitque Polo, et ſuprema in ſede locavit)
Nonne vides, inquam, cum diam effundere lucem
Inciperet propior Coelo, ac rutilare per Axem
Aetherium, et pompam, majeſtatemque Tonantis
Exerere, atque Deo dignis effulgere flammis;
Ut ſuſpectantes ſocios, Divamque parentem
Corpore mortali oppreſſos ne laederet ignis
Immodicus, penitusque acies obtunderet aegras,
Candentem oppoſuit nubem, ac protexit opaco
Se velo condens, et apertum obduxit Olympum?
Coelicolis contra effuſis, veterumque parentum
Turmis pompa patet. Sunt immortalia membra

Qui dudum effractis in lucem educta ſepulchris
Induerunt, ſtipantque latus, longoque triumphum
Ordine concelebrant, promiſſaque regna frequentes
Jam ſubeunt. Ollis oculos aeterna beatos
Lumina, divinumque jubar, radiique perennes
Molliter illapſi irrorant aſpergine dulci,
Aeternaque animos demulcent luce beatos.
O mihi diffractos circum qui protinus artus
Diſſolvat, reparetque! Choris felicibus O qui
Miſceat, elatumque recluſo importet Olympo,
Et liceat rutili vultu pendere Tonantis,
Nec ſeu mendaci ambroſia, ſeu nectare inani,
Divino paſci ſed lumine, divinaeque
Immotas aeternum acies defigere fronti!
Phoebe pater, medio ceſſas quid lentus Olympo?
Quid cohibes tardos fraeno remorante jugales?
Urge, age, fac celeri decurrant ſaecula greſſu,
Fac citius miſeris fugiat mortalibus aetas,
Et roſeis tam fauſta dies exurgat ab undis.

FINIS LIBRI III.

DE

DE SOLIS AC LVNAE DEFECTIBVS.

LIBER IV.

POST ferta [1] obductam Phoebi cingentia frontem
Candida, fulgentesque comas, radiumque bicornem
Signiferi oppositis protentum finibus orbis,
Et vim divini jubaris, plenumque, latente
Dimidio quanquam ore, diem, te, Diva Triformis,
Te canimus niveos prima Telluris ab umbra
Pallentem vultus, tum sive sub Axe latentem
Nigranti, raptamque oculis, seu luce maligna
Perfusam late, et turpi caligine foedam.
Tu digitos mihi, tu plectri resonantia eburni
Fila move, cantumque rege, et non impare versu
Ipsa tuos praesens da pandere, Diva, labores.

1 Habetur initio brevissima commemoratio argumenti superioris libri, in quo agebatur de pluribus phaenomenis luminis in eclipsi Solis; tum innuitur argumentum hujus, in quo agitur potissimum de phaenomenis luminis, quae accidunt in Lunae eclipsi; quid sit ille pallor, qui apparet in Luna ante umbram, et cur Luna in sua eclipsi aliquando penitus evanescat ex oculis, quod tamen rarissimè accidit, plerumque autem appareat illuminata, sed luce quadam maligna. Idcirco autem invocatur hic ipsa Phoebe, ad quam pertinent, quae hic pertractantur.

Principio

Principio [z] umbriferi dorſo cur proxima coni
Inficiat pallore genas turbata nitentes
Cynthia, divinumque oris confundat honorem,
Illa docet, Phoebi rutilis quam corpus opacum
Fulget ubi à radiis, umbram è regione nigrantem
Projicit adverſa, quae pallida margine ſummo,
Atque incerta oculos fallit; mediam undique circum
Namque obeunt dubio mixtae ſplendore tenebrae.
Quoque magis fugit, atque à corpore diſtat opaco,
Hoc magis incerto ſe limite contrahit umbra.
Nonne vides? Alti ſummo de culmine tecti
Cum cadit, atque viam diſtinguit tramite longo,
Denſatas inter tenebras, tractumque nitentem
Linea non tenuis tantum ſeſe inſerit, et non
Protinus hinc illuc puncto tranſitur in uno:
Langueſcit ſenſim lux aurea, paullatimque
Exoritur, lentoque gradu ſeſe explicat umbra
Principio levis, ac ſenſim nigreſcit eundo.
Non tamen et ſpatiis plus aequo ingentibus idem
Confuſus margo diſtenditur, et digitorum
Exiguo ſemper numero concluditur arctus.
Aſt ubi majores altis de montibus umbrae

z Hic incipit explicatio illius, quam *penumbram* dicimus, quae in eclipſi Lunae praecedit, et ſequitur umbram: primum agitur ex phaenomenis de penumbra in genere. Umbra, quam corpora a Sole illuſtrata projiciunt, habet marginem confuſum ita, ut ab umbra denſa ad lumen plenum tranſeatur per tractum ſemiobſcurum. Hic limes umbrae incertus eo eſt latior, quo umbra longius projicitur. Ad diſtantiam unius, vel alterius pedis umbra apparet ſatis terminata, ſed confuſio ejus marginis ſatis eſt ingens in umbra, quam domorum tecta projiciunt in ſubjectas areas; at eadem eſt immanis in umbra, quam editi montes projiciunt in patentes

Excurrunt

Excurrunt procul, et campos secuere patentes,
Nequidquam extremae speres confinia lucis
Designare tuens, ac multis passibus erres
Incertus, dubiusque animi, dum à lumine certo
Haud dubiam demum transcurrere detur ad umbram.
Quorum [3] etiam causas libeat si nôsse latentes,
Accipe: durum opus est dicto, sed dexter Apollo,
Et faciles quid non jubeant sperare Camoenae?
Si medio Phoebi tantum prorumpat ab imo
Irriguus radiorum imber, Coelumque per amplum
Effundat recto se tramite; Quidquid opaci
Corporis objiciat sese, cursumque moretur,
Margine distinctam certo determinet umbram.
Finge etenim, quacumque patet via libera, virgas
A puncto vibrante jubar procurrere recto
Tramite in immensum; sed qua se corpus opacum
Objicit, infractas dorso consistere, et ultra
Quod superat, vacua spatium rarescere ab aura.
Id spatii, virgas inter quod restat inane,
(Nonne vides?) omni viduatum luce carebit,
Et penitus tenebris mersum nigrescet opacis.
Quod dextra, laevaque ictus persentit inani

campos. Ibi potissimum Sole ad occasum vergente longissimâ jam umbrâ, nullo pacto licet discernere, ubinam terminetur umbra ipsa.

3 Ut phaenomeni reddatur ratio, profertur casus, in quo margo umbrae deberet esse distinctissimus; si nimirum radii erumperent omnes ab unico puncto. Considerentur enim omnes radii, qui prodeunt ab eo puncto, ut quaedam solidae virgae in infinitum protensae, qua nullum habetur obstaculum, et infractae in superficie corporis opaci interpositi. Spatium omne immune a virgis, est umbra totalis, nullo radio illuc penetrante: qui ex hac umbra emergat ad virgas, statim abibit ad lumen plenum ita, ut

Accedat

Accedat spatio quantum libet, aureus olli
Objice summoto plena luce ingruet imber.
Nam referunt radios virgae, quem abrumpit opaci
Dorsum obicis, non ille ultra progressus ad umbram
Pertinet; ast alius, quamvis sit proximus olli,
Progreditur liber, coeptumque agit aethere cursum:
Quumque omnis puncto radiorum nimbus ab uno
Prorumpat, rectusque volet; vi pollet eadem,
Et rutilat splendore pari, qui proximus umbrae
Nigranti, quique aversas petit avius oras.
At quoniam [4] totus Titan nitet, undique et alto
Tela jacit dorso effulgens, lucemque ministrat;
Quacumque ignifero nullum de corpore punctum
Cernitur, ardentesque genae, dorsique recurvi
Margo latet totus, nigrescunt omnia, et umbra,
Lumine summoto penitus, densissima regnat:
Quae totum Titana vident, speciemque rotundae
Libera prospectant frontis loca, lumine gaudent
Perfusa integro, plenaque in luce nitescunt:
Sunt alia in medio, quae partem è fronte nitenti
Aspiciunt, partem interjecta obstacula condunt:
Hic tenebris rutilum lumen miscetur opacis,

in ipso initio vis luminis debeat esse eadem, ac in ulterioribus locis, cum simplices ab unico puncto digressi radii habeantur ubique extra illam umbram.

4 Confusi marginis causa est ipsa Solis magnitudo. Sunt enim semper quaedam loca post corpus opacum, ex quibus nullum videri potest punctum solaris disci, et ibi est umbra plena: sunt alia, ex quibus licet videre totum Solis discum, et ibi est lumen plenum: sunt alia, ex quibus apparet tantummodo pars solaris disci, et ibi habetur mixtum quoddam ex luce, et umbra, quod eo est obscurius, quo minor pars cernitur ipsius disci solaris.

O Hic

Hìc tibi confusae dubius male cernitur umbrae
Terminus, hìc incerta almae confinia lucis.
Hanc,[5] quoniam media est purum jubar inter, et umbram,
Pene umbram dixere, suo qui nomine docti
Quaeque notant. Illa, umbroso qua proxima limbo,
Par umbrae, similisque, jubar vix excipit ora
Solis ab extrema: tum quo magis inde recedit,
Clarescit magis, et media qua parte nitentis
Prospectat media ora Dei, jam luce potenti
Emicat, et pleno vix quidquam à lumine distat.
Ipsa[6] autem, objecti qua proxima corporis umbra

5 Hic jam patet, cur dicatur *Penumbra*, nimirum *pene umbra*, quo ipsam nomine nominavi etiam in carmine, cum utrumque sit latinum verbum; adhuc tamen diverso semper caractere imprimendum curavi ob conjunctionem earum vocum alienam ab ingenio Latinae linguae potissimum in quibusdam casibus, in quibus mihi adhibenda fuit. Ipsa penumbra eo est obscurior, quo propior umbrae; quia eo minor inde videri potest pars solaris disci. Ubi tamen eo jam deventum est, unde dimidium cernitur disci ipsius, jam lux est fere ita clara, ut in luce integra, juxta ea, quae diximus lib. III. ab adn. 39.

6 Ostenditur, jam, cur penumbra corporis proximi sit arcta, et corporis remoti admodum ampla; et res applicatur penumbrae, quam corpora verticalia projiciunt in planum horizontale. Concipiantur bini Solis radii, quorum alter egreditur a summo, alter ab imo disco Solis, qui transeant per summum apicem corporis opaci projicientis umbram. Ii radii ibi se intersecabunt, et pergent porro ita, ut, qui venit a puncto altiore, descendat infra alterum, qui venit ab inferiore. In illa decussatione ii radii continebunt angulum, in quo tota penumbra continebitur; nam infra inferiorem habebitur totalis umbra, et supra superiorem totalis lux: anguli autem vertex erit in eo supremo puncto corporis projicientis umbram, in quo se ii bini radii intersecant.

Jam vero in quovis angulo a binis rectis lineis constituto ipsae lineae initio parum admodum a se invicem distant, eoque minus caeteris paribus,

Exoritur

Exoritur dorſo, tenui cur tramite ſeſe
Finiat adſtringens: tum quo magis inde recedit,
Atque obicem ſimul, et Phoebeam lampada linquit
Progrediens, creſcat ſemper *pene umbra*, magisque
Ambiguus partes margo ſe tendat in omnes;
Huc animum adverte, et facili ratione patebit.

Tot radios inter, qui miſſi à lampade Solis
Culmina ſeu tecti, ſive alti culmina montis
Perradunt, perguntque agiles, tu mente ſagaci
Contemplare duos, qui nempe à vertice ſummo
Promicat, et fundo contra qui erumpit ab imo.

quo angulus eſt minor, tum eo magis recedunt a ſe invicem, quo magis recedunt ab illo vertice; ac proinde penumbra in exigua diſtantia a vertice eſt exigua: ea vero idcirco etiam eſt multo minor, quod ille angulus eſt exiguus, eſt enim aequalis diametro apparenti Solis, nimirum paullo major dimidio gradu; ſed eadem deinde creſcit, et in ingenti diſtantia, evadit ingens.

Facile demonſtratur illud, ſi umbra excipiatur plano perpendiculari ad radium Solis, quo ea terminatur, totam amplitudinem penumbrae fore idiomate trigonometrico ad diſtantiam verticis umbram projicientis a puncto, in quod projicitur, proxime, ut eſt ſinus diametri apparentis Solis ad ſinum totum, ſive proxime unam e 9 milleſimis partibus ejus diſtantiae; quod ſi excipiatur in plano obliquo fore eo majorem, quo obliquitas fuerit major, nimirum ad illas novem milleſimas proxime, ut eſt diſtantia verticis projicientis umbram ab ipſo loco umbrae ad diſtantiam ipſius perpendicularem ab eodem plano, ſive trigonometrico idiomate, ut eſt ſinus totus ad ſinum anguli, quo ille radius inclinatur ad id planum. Inde facile poteſt computari magnitudo penumbrae pertinentis ad tectum, vel montem, cujus umbra recipiatur in area horizontali, vel in campis, data altitudine ipſius tecti, vel montis, et elevatione Solis ſupra horizontem, a qua pendet diſtantia, ad quam umbra projicitur.

Si montis altitudo ſupra campos quoſdam ſit unius milliarii, et umbra in eos campos projiciatur ad diſtantiam trium milliariorum a vertice; penum-

Ille, alma à luce incertus qui diſtinet umbram
Nigrantem limes, radiis concluditur iſtis,
Inter utrumque jacens: triſti prior imminet umbrae,
Contingit pleno loca lumine laeta ſecundus.
Illi igitur primo exortu procul uſque remoti
Paullatim ad ſeſe accedunt, et culmine in ipſo
Conveniunt, flexumque acuunt; dumque aëre aperto
Pergit uterque ſuum rectus producere curſum,
Se fugiunt iterum, et geminato crure decuſſant.
Namque prior, ſummo Phoebi cui celſior ortus
Vertice, demittit pronum caput: altior illum
Deſpectat, qui limbo humilis prorupit ab imo.
His animadverſis, jam caetera ſponte pateſcent.
Nam quoties rectis conſurgit cruribus, atque
Flexus hiat, quo crura apicem producta relinquunt
Uſque magis, magis à ſeſe diſtracta recedunt
Ipſa ſimul, latoque magis panduntur hiatu.
Hinc quoniam tenui flexu concluditur, atque,
Qui purae denſam luci diſterminat umbram,
Margo jacet gemino crure interceptus; in ipſo
Exortu, aut tenui ſi ſiſtitur intervallo,
Ipſe etiam tenuis ſpatio finitur in arcto.
Quo mage progreditur, campiſque patentibus idem
Excurrit procul, hoc etiam mage creſcit eundo.
Nunc age [7], palloremque Deae jam noſce triformis.

bra perpendiculariter excepta erit paſſum 27, et excepta in illo plano erit triplo major, nimirum paſſuum 81; unde patet illud, quod ſuperius dictum fuerat, *multis paſſibus erres incertus*.

7 Habentur jam igitur ea omnia quae fuerant propoſita. Pallor Lunae ante eclipſim provenit a penumbra: pallor eo eſt denſior, quo magis acceditur ad tempus eclipſeos, quia penumbra eo eſt denſior, quo

Horrentem

Horrentem cono tristi dum projicit umbram
Aëra per vacuum, Phoebique intercipit ignes
Terraï moles intersita, terminat illam
Confuso incertus circum undique margine limes,
Et lucem obscuris miscet *pene umbra* tenebris.
Hanc subit, hinc pallore genas perfunditur, ante
Quam penitus densa se Cynthia condat in umbra.
Ipse autem primum tenuis densatur eundo
Oris divini pallor, quia quo mage ad umbram
Accedit *pene umbra*, velut memoravimus ante,
Hoc etiam partem lucis de fronte minorem
Prospicit, atque magis ferrugine tingitur atra.
Cumque procul superas se tantum attollat in oras
Cynthia, Telluremque imam procul alta relinquat,
Ingenti spatiique, et temporis intervallo
Ante umbram pallere Deae nitida ora triformis
Incipiunt; namque ipsa, altum dum assurgit in Axem,
Distrahitur *pene umbra*, aperitque patentia crura.
Atque utinam et nobis concederet auctor Apollo,
Quod Terrae, Coelique licet mensoribus, atros
Ceratave super tela, tenuive papyro
Ut calamo Vates tractus signemus acuto,
Seu radio in multa sulcos ducamus arena!
Ut tibi *pene umbrae* certos, umbraeque nigrantis,
Luminis et pleni fines, oculoque fideli

umbrae propior: incipit ille pallor longo tempore ante eclipsim, quia penumbra debet esse amplissima in ingenti distantia Lunae a Terra projiciente penumbram ipsam.

‡ Ad percipienda penitus, quae consequuntur, necessarium esset schema, vel saltem id prodesset plurimum; verum, ut juxta harum adnotationum institutum ab eo hic abstineamus, curabo, ut sola imaginationis vi res satis intelligi

Subjicerem, aurataeque notarem cuspide virgae!
Ingens distentae supremo in vertice telae
Picta globi species staret, Phoebumque referret.
In medio Tellus tenui consisteret orbe:
Tum quatuor (tantum quatuor nam tramite recto
Hinc possunt, atque hinc orbes conradere binos)
Nigrantes irent tractus, binique mearent
Extrorsum, bini contra sese inter utrumque
Insererent tereti figentes oscula dorso.
Tum mediis rectum aspiceres traducier axem
Orbibus, atque ipso tractus concurrere in axe.
Scilicet externa primi qui parte meabant,
Terrestris dorsi post oscula pressa coirent,
Et tenui umbriferum finirent cuspide conum:

possit schemate ipso tantummodo concepto: ejus ope facile determinantur, et oculo ipso subjiciuntur termini penumbrae, umbrae, et luminis pleni.

Schema, quod pro eclipsi Lunae oculis subjicienda proponi solet, est hujusmodi. Habetur in vertice circulus multo major, qui referat Solis globum, in medio alter minor, qui Terram. Tum ducuntur quatuor rectae lineae, quarum singulae contingant utrumque circulum, quae omnes producuntur longe ultra Terram: duorum autem circulorum, quorum alter totus jaceat extra alterum in eodem plano, nonnisi 4 tangentes communes duci possunt, quarum binae extrorsum cadunt respectu utriusque, ac eos inter se concludunt ambos, reliquarum binarum singulae interseruntur inter eosdem binos circulos relinquentes alterum ad unam plagam, alterum ad alteram. Accedit axis, sive recta linea ducta per centra illorum circulorum, et producta longe itidem ultra Terram.

Jam vero priores binae ex illis quatuor tangentibus concurrunt in hoc axe ultra Terram in cuspidem acutam, et exhibent conum umbrae terrestris; posteriores duae concurrunt in eodem axe, sed inter binos circulos, ante quam deveniant ad contactum cum Terra, ultra quam idcirco semper magis recedunt a se invicem: quidquid spatii concluditur in-

Phoebum

Phoebum inter, Terramque aliis concursus, et ante
Incurvi contactum orbis, qui deinde per auras
Diversi aethereas fugerent procul, atque patenti
Desererent flexu seseque, umbramque nigrantem.
Hos inter, conumque omnis conclusa jaceret
Pene umbra, at vacuas immensum extensa per oras.
Quod spatii ultra ipsos tractus superesset, id omne
Illaesum pleno gauderet lumine Phoebi.
Transversos demum tractus incurva secaret
Linea, signaretque viam, qua plena nitenti
Dum vehitur curru, primum pallore decoros
Confundit vultus, tum densa conditur umbra
Cynthia, dum redeant iterum pallorque, jubarque.
Singula 9 quod si etiam momenta notare liberet,

ter illum conum, et hasce binas tangentes post earum contactum cum orbe Terrae, pertinet ad penumbram, et ex quovis puncto ejus spatii Sol suspiciatur, Luna tegit aliquam ejus partem. Quidquid autem habetur extra hosce limites, videt integrum Solem, et proinde habet lumen plenum.

Accederet ipsi schemati linea transversa exprimens viam centri Lunae projectam in ipsum schematis planum, quae determinaret amplitudines penumbrae, et umbrae in ipso situ orbitae lunaris.

9 Non limites tantummodo penumbrae proposueramus considerandos, sed et tempus, dicendo, multo ante eclipsim apparere pallorem illum; id tempus facile itidem definiri potest ope schematis, quod haud ita difficulter concipitur. Constat id binis circulis concentricis, quorum alter refert sectionem coni umbrae in regione orbitae lunaris, alter sectionem penumbrae. Diameter prioris esset fere tripla diametri Lunae, uti diximus in adn. 34 lib II. Intervallum autem inter binos circulos, sive distantia limitis penumbrae a limite umbrae, esset fere aequalis semidiametro Lunae.

Hoc posterius patet ex adn. superiore 6. Diximus enim ibi, angulum, quo continetur penumbra, terminatum radiis se intersecantibus in ipsa Terra, aequari semidiametro apparenti Solis; adeoque amplitudo pen-

Quo tenuis pallor primum incipit, atra serenam
Quo primum attingit frontem, penitusque tenebris
Obruit umbra genas, quo Cynthia lumine rursus
Incipit effulgere novo, vel quo fugit omnis
Tandem umbra, aut pallor tandem quo desinit omnis;
Altera tela tibi pictis simul omnia signis
Subjiceret lustranda. Amplam tela ipsa referret
Planitiem, qua tum conus, qui continet umbram,
Tum fusco *pene umbra* sinu transversa secatur.
Has gemini exprimerent orbes, quorum arctior umbram
Praeberet tristem, confusae latior alter
Pene umbrae fines, ac lumina mixta tenebris.
His medium commune foret, primusque pateret
Ter tantum crassus, quanto protenditur orbe
Ipsa Deae species, et quod jacet inter utrumque,
Ferme unum ex îsdem comprenderet intervallis.
Tum recta inferret sese, atque excurreret ultra
Semita, quam lento percurrit Cynthia gressu.
Transversi ductus horas, momenta notarent

umbrae visa e loco interfectionis, nimirum e Terra, debet apparere aequalis diametro apparenti Solis, cui itidem apparet ad sensum aequalis diameter Lunae juxta adn. 13. lib. I.

Hisce circulis accederet linea referens viam centri Lunae, recta idcirco, quod curvae etiam lineae exiguus arcus habetur pro recta; ea vero recta transiret in minore, vel majore distantia a centro communi, prout medium eclipseos accideret magis, vel minus prope nodos. Luna transcurreret gressu lento, cum plures horas impendat ad omnes illos circulos superandos, qui in exiguo, schemate picti habentur ob oculos.

In hac ipsa recta notari solent per lineolas ipsi perpendiculares horae, quibus Lunae centrum debet appellere ad illa ipsa puncta ejus rectae, quae ita notantur, et ipsae horae minoribus lineolis, et punctulis dividi solent in singula, vel quina minuta.

Hinc,

Hinc, atque hinc adſcripti apices, numerique monerent
Appoſiti, medius Divae quo tempore quemque
Tranſverſum aut ductum, aut apicem contingeret orbis.
Sic [10] diſtincta quater ſenas ubi tempora in horas
Cuſpidis auratae vertex deſignat (in imo
Appenſum gremio pondus, ſeu lamina flexo
E chalybe aſſiduo niſu trahit, atque rotarum
Convertit terga, et flexus contorquet in aequos),
Circum apices, circum numeri, et nigrantia ſenas
Signa notant horas: lento ſeſe aurea cuſpis
Circumagit greſſu, jamque hunc, jamque indicat illum,
Inque diem gyro quater intorquetur eodem.
Hic etiam [11], quamquam haud aurata cuſpide, acutus
Tempora deſignaret apex, quem mobilis orbis
Lunaï referens orbem, exſectusque papyro

10 Ejuſmodi diviſio eſt ſimilis diviſioni circuli notantis horas in horologiis illis, quae habent unicam cuſpidem horariam; quae ſi majora ſint, uti ſunt ea, quae in turribus proſtant, poſſunt horarum intervalla facile dividi in dena, vel quina minuta, ut eadem cuſpis haec etiam indicet; atque id facilius in italicis horologiis, in quibus dividi ſolet circulus horarius in horas tantummodo ſex, et ipſo aere campano nunquam exhibentur plures, quam ſex ictus, cum ex una parte moleſtum ſit numerare decem, undecim, duodecim ictus, et ex alia difficile ſit ſex horis falli in hora indicata. Idcirco poſui *quater ſenas*, et *gyro quater intorquetur eodem*; nam reipſa cuſpis apud nos in Italia quater gyrat.

Raguſii, me adhuc puero, ingens horologium publicum et notabat in circulo horario, et exprimebat ictibus omnes 24 horas, quas et nos Italico more nominamus, cum dicamus vigeſimam tertiam, et vigeſimam quartam ſemihora ante, et ſemihora poſt occaſum Solis. Illud erat ſane incommodum, cum tot minuta requirerentur ad 24 ictus edendos, et numerandos, facili admodum errore in tanta numeratione. Credo poſtea redactum eſſe ad ictus vel 12, vel 6.

11 Ad percipiendum fructum ex ſuperiore ſchemate, addi

E

E tenui, gremio pertusus haberet in imo.
Scilicet hunc lenta posses deducere dextra,
Signatamque viam percurrere, perque patentem
Se numeri objicerent aditum, et momenta docerent,
Queis pallor vultum, queis caeca involveret umbra.
E geminis illis namque orbibus exteriorem
Mobilis hic Phoebes cum primum attingeret orbis,
Tingere tum primo inciperet pallore nitentes
Diva genas: cum se hic penitus mersisset in illum,
Tum penitus toto palleret Cynthia vultu.
Sic etiam interior tum primam ostenderet umbram
Contactu gemino, tum quo progressa tenebris
Tempore jam penitus se Diva involvat opacis.
Reddita sic etiam nova lumina, palloremque
Excussum prima seu fronte, aut corpore toto
Idem iterum geminis dans oscula mobilis orbis
Orbibus innueret, certa et momenta notaret.
Haec tu oculis lustrans, numerosque, et picta revolvens
Signa animo, volucrique erectus in ardua mente
Sydera, ut obtutu haereres defixus in uno,
Dulciaque attonitum mulcerent gaudia pectus!

potest circulus exhibens discum Lunae in sua proportione ad eos circulos, exsectus ex altero chartae frustulo, qui tamen interius perforari deberet relicta cuspide, quae centrum denotaret. Ducendo cuspidem ipsam per illam lineam, quae denotat viam centri Lunae, appareret statim, quanta eclipsis deberet haberi quovis momento temporis: sed, quod huc pertinet, facile statim haberi possent momenta quibus inciperet, et desineret Luna mergi tam in penumbram, quam in umbram. Id, si eclipsis sit satis magna, praestarent quaterni contactus circuli mobilis cum singulis e binis circulis umbrae, et penumbrae, bini exteriores, et bini interiores, uti satis exprimitur ipsis versibus.

Sic olim [12] et, Sicula miles Romanus in urbe
Dum fureret duri poſt longa incommoda belli
Victor, et enſe ferox, ſparſo ſaeviret et igne,
Jamque altae quaſſatae arces, jam tecta ruebant
Ardua, fumanteſque globi, flammaeque volucres
Aëra complerant vacuum, et cruor undique rivis
Per fora, perque vias manabat grandibus; unus
Qui patriam ingenio fidens, non milite denſo,
Servârat longùm, inſtantemque repreſſerat hoſtem,
Incumbens baculo ſenior pendebat, et alta
Inſcribens radio contemplabatur arena
Mille notas: non ille gravi clangore tubarum,
Non gemitu, non ſingultu, et clamore cadentûm,
Flammarumque globis ſtridentibus, atque ruentis
Concuſſus patriae excidio, defixus inhaeret,
Perque notas oculo pronus diſcurrit acuto.
Nequidquam ſtricto miles jam barbarus enſe
Imminet, infixoque latus mucrone recludit:
It cruor, et vacuo pereunt in corpore vires:
Non caſum dolet ille ſuum, atque indebita fata
Conqueritur, gemit effuſo ſed ſanguine merſos

12 Notiſſima eſt magni Archimedis ſors in obſidione Syracuſanae urbis, qua capta, cum is a milite ipſum non agnoſcente confoderetur, dum totus erat in geometrica quadam contemplatione, de ſola ſchematis confuſione, dicitur conqueſtus eſſe. Ingentem etiam animi abalienationem quandam a ſenſibus, et geometricam velut extaſim, paſſus erat utique Archimedes ipſe, cum nudus e balneo proſiluit inclamans illud ſuum *Εὕρηκα*, *inveni*. Huc etiam pertinet notiſſimum illud Italicum *Come lo Geometra, che s' affige*. Quanta ſit earum contemplationum voluptas, ii ſoli norunt, qui ad profundiora Geometriae myſteria penetrarunt.

Superiorem horologii comparationem cum ſequentibus verſibus compoſueram in itinere Peruſia Nuceriam, in quo a

Ingenii

Ingenii foetus moriens, confusaque signa:
Usque adeo rapiunt animos ea signa, notaeque.
Sed quoniam [13] nodis, et dura compede vincti
Heu miseri vates adstringimur, atque notarum
Usus abest, numeros versu nec possumus omnes
Exprimere, et rerum mensuras dicere certas;
Pauca tibi expediam, quae multum oratus Apollo,
Parnassique sinent leges, et dura Camoena.
Principio [14] Solis motus, Lunaeque per Axem
Si serves vigil, et componas omnia cautus
Sese inter, facile invenies, quantum ipsius orbis
Extendit sese, tantum discedere in horas
Fratris ab orbe Deam, tantumque accedere ad oram
Oppositam, et tristem se tantum inferre per umbram.
At ferme hoc ipso, veluti memoravimus ante,
Pene umbrae exterior disjungitur intervallo
Orbis ab orbe umbrae, ac ferme ter crassior umbra

prandio digressus Assisio ingens adii vitae periculum, quod exposui opusculo 1. *Litterariae Expeditionis* adn. 94. Nuceriam delatus verspere per effusum imbrem, conscripsi in aedibus Gubernatoris ejus urbis, quae pertinent ad Syracusanum excidium, dum fulgurationes perennes, et immanis tonitruum fragor truces mihi ideas suggererent.

13 Iterum hic jure queror de difficultate exprimendi versibus res geometricas, et calculos; conor tamen praestare, quantum per poësim licet, praecipua attingens capita, et calculos crassiores instituens numeris, ut ajunt, rotundis.

14 Lunam ad Solem ex altera parte accedere, et ex altera recedere proximè per intervallum aequale diametro apparenti suo, diximus adn. 30. lib. II; adeoque idem est ejus motus respectivus respectu coni umbrosi, qui semper obtinet partem Soli oppositam e diametro, et habet idcirco motum eundem, quem ipse Sol. Cum igitur dixerimus hic adn. 9. intervallum inter limites penumbrae, et umbrae esse circiter aequale diametro Lunae, et umbrae diametrum fere triplam; in eclipsi centrali, in qua Lu-

Est

Eſt ibi, terque magis vaſto diſtenditur orbe.
Ergo, quod ſequitur, recto ſi calle per ipſum
Umbraï medium Dea permeet, effluet hora
A primo ad primas frontis pallore tenebras,
Altera, dum denſis frons tota immergitur umbris;
Tum ferme binae in tenebris; dumque umbra recedit
Paullatim, toto lux et redit aurea vultu,
Dumque fugit totus pallor, bis defluet hora.
Si vero [15] obliquo tulerit ſe Diva meatu,
Et mediam fugiens umbram tranſverſa feratur,
Longius à primo frontis pallore tenebras
Effluet ad primas, tenebris pariterque fugatis,
Majus erit, pallor dum toto abſcedat ab ore:
Longius ipſum etiam, totos dum nigra tenebris
Aut vultus tegat, aut paullatim detegat umbra:
At contra minor in tenebris mora: quin procul orbe
Cum ſaepe à medio diſcedat ſemita, ſaepe

bita tranſeat per ipſum umbrae centrum percurrens ejus diametrum, effluet hora ab initio penumbrae ad initium eclipſeos, tum per unam horam creſcet pars obſcurata, uſque ad immerſionem totalem, et aliae fere binae horae evolventur, donec limbus praecedens, tota diametro emenſa, adveniat ad finem umbrae, et incipiat emerſio, quae durabit itidem circiter per unam horam, ac demum, altera evolvetur hora uſque ad penumbrae finem.

15 Si Lunae orbita ſit obliqua ad illos circulos, quod accidit fere ſemper; quatuor tempora ab initio penumbrae ad initium immerſionis in umbram, ab hoc ad finem immerſionis, ab initio emerſionis ad finem, a fine hujus ad finem penumbrae, erunt utique longiora, et mora in umbra totali, vel etiam tempus ab initio immerſionis ad finem emerſionis erunt breviora. Id quidem admodum facile demonſtrari poteſt geometricè ope illius ipſius ſchematis. Patet autem illud, quod hic additur, ſaepe fieri, ut orbita lunaris nimis diſtet a media umbra, ut idcirco pars tantummodo diſci Lunae incurrat in umbram ſae-

Sive

Sive umbram non tota subit, seu Cynthia tantum
Pallet vicina, non et nigrescit, ab umbra.
Non tamen [16] haec penitus, non haec tibi tempora
Immutata manent: clauduntur finibus arctis (semper
Illa quidem, at fines intra mutantur eosdem
Pro vario et fratris positu, Divaeque sororis.
Quo propior terris Titan, hoc arctior umbrae,
Latior at *pene umbrae* orbis, magis et celer ipse
Phoebusque, oppositusque axis volat, atque sequentem
Proinde magis celer et Phoeben fugit umbrifer orbis,
Densatisque magis fugienti passibus instat.
Rursum etiam Terris propior quo Cynthia, coni
Hoc magis umbriferi crassos pervadit, at arctos
Pene umbrae fines magis, ac mage praepete cursu
Et Phoebum, oppositamque umbram sequiturque, fugitque.

pe enim plenilunium eclipticum celebrari debet in majore distantia a nodo.

16 Facile patet, quod hic affirmatur, non semper haberi debere accurate eadem illa tempora, quae expressimus, sed ea variari intra quosdam certos limites; pendent enim a diversa positione Solis, et Lunae, quibus mutatis mutantur etiam ipsa. Quo Sol est propior Terrae, eo ceteris paribus conus umbrae est arctior, et conus penumbrae latior in eadem distantia a Terra, nam radii tangentes globum majorem Solis, et minorem Terrae eo debent magis inclinari ad se invicem, quo minus est eorundem globorum intervallum; adeoque radii umbram efformantes, cum convergant, magis convergent in eadem distantia, et radii efformantes penumbram magis divergent. Mutatur igitur ex eo capite magnitudo circulorum tam umbrae, quam penumbrae. Ob eandem autem minorem distantiam apparens celeritas Solis circa Terram erit major, cum debeat esse aequalis celeritati Terrae circa Solem, quae in distantia minore ab ipso est major juxta adn. 28. lib. I; adeoque major est celeritas coni umbrosi, quae aequatur celeritati Solis, et a qua pendet celeritas respectiva Lunae respectu ipsius umbrosi

Jam

Jam vero qua Luna meat, si longior extet
Semita, praecipitique minus ruat illa volatu,
Temporis intervalla fluent majora, vicesque
Ipsa etiam contra oppositas breviora sequentur.
Rebus in his [17] unum superest, quod noscere per te
Ipse potes, si, quae supra memoravimus, alto
Fixa animo repetas, memorique in mente revolvas.
Scilicet ante nigram pallor quod postulat umbram,
Vel postquam densae penitus fugere tenebrae,
Intervallum horae, frustra deprendere speres,
Intentis quanquam usque oculis, primusque tuentem,
Postremusque fugit pallor; lucem inter, et umbram
Nam media, igniferi tantum qua respicit orbis
Cynthia dimidium (reliquum rapit invida Tellus),
Luce tamen tanta imbuitur, tamque aurea vultu
Emicat, ut pleno vix quidquam à lumine distet.
Ergo ubi pallentem longum suspexeris, atque

coni, adeoque tempus.

Varia distantia Lunae a Terra mutat pariter eadem tempora; nam Luna propior Terrae permeat partem crassiorem coni umbrosi, qui, quo magis recedit a Terra, eo magis attenuatur, donec desinat in cuspidem; permeat autem partem arctiorem penumbrae, quae cum includatur binis radiis se intersecantibus prope dorsum Terrae, quam contingunt, quo magis recedit a Terra, eo magis dilatatur juxta adn. 6 hujus. Ipsa itidem Luna Terrae propior movetur celerius, quod tempus contrahit.

17 Quod hic innuitur pendet ab adn. 5 hujus, et 39. lib. III: nimirum non tota penumbra est sensibilis; ibi enim, unde dimidius discus Solis adhuc cernitur, lumen apparet plenum; quin etiam ad lucem satis vividam abunde est multo minor pars solaris disci. Hinc initium penumbrae non solet observari nec per horam, nec vero per semihoram ante initium immersionis in umbram, nec penumbrae finis tanto intervallo temporis post finem immersionis. Vix uno

Intentos

Intentos in frontem oculos defixeris haerens;
Suspensus, dubiusque diu, vix denique lucis
Perspicies jacturam, umbrae cum proxima tristi
Diva timet densas jam jam mergenda tenebras,
Postremusque oculos pallor jam ludet hiantes,
Vix bene cum tenebris emerget laeta fugatis.
Hactenus [18] unde genis pallor: nunc unde per umbram
Qui superant tenues radii, lumenque malignum,
Expediam; natura tibi sed luminis aurei
Contemplanda iterum, vis et quae mutua, fractos
Dum torquet radios, flexus parit, atque reflexus.
Primum igitur tam multa inter quae corpora lucem
Accipiunt, coeptumque sinunt producere cursum,
Sive fluant, seu mole pigra concreta rigescant,
Illa quidem lucis radios non viribus îsdem
Ad sese rapiunt, uno non omnia nisu.
Nam, quae densa minus, nisi forte aut sulphure olenti,
Aut crasso, qualem semper frondentis olivae

quadrante ante, et post pallor in Luna est satis sensibilis.

18 Fit jam hic gradus ad explicandum, cur Luna immersa in ipsam umbram Terrae habeat adhuc lumen residuum, quo fit, ut eam et ibi fere semper adhuc videamus. Id quidem provenit a lumine, quod transit per atmosphaeram Terrae extantem ad margines hemisphaerii ipsius Terrae respicientis Lunam, ubi id refringitur, et intorquetur introrsum in ipsam umbram, ac devenit ad Lunam.

Ea occasione innuitur theoria, et causa refractionis. Corpora agunt in lumen, et lumen in corpora, uti diximus adn. 4. lib. III; sed haec actio non est eadem in omnibus corporibus: ceteris paribus corpora densiora plus agunt, sed pari etiam densitate corpora magis unctuosa, et sulphurosa magis agunt in lumen, ut e contrario ipsa citius ab eodem lumine inflammantur. Hinc ubi lumen obliquè transit e medio rariore in densius, vel in medium pinguius; refringitur, sive mutat directionem itineris sui, atque id accedendo ad lineam

Telegoni

Telegoni propter colles, Setinave rura
Dant fuccum teretes bacchae, plus pinguia pollent,
Debiliore urgent nifu, & minus avia cogunt
Ire loca, ac recto deflectere tramite lucem.
At contra quae denfa magis, feu ditia pinguis
Materiae, majore etiam vi lumina ducunt,
Infractaeque jubent ductum intorquere viaï,
Ergo ubi de tenui, et craffo minus, ad mage denfum
Ingreditur, feu pingue magis lux aurea corpus
Obliquum per callem; ipfo fe in limine primo
Erigit, atque obliqua minus procedit: at inde
Dum rurfum egreditur, rurfumque ad tenvia tranfit
Corpora, feu quae craffa minus; deflectitur ipfam
Pronior ad faciem contra, atque obliquior exit.
Nam, qua parte magis trahitur lux incita, coeptum
Inclinat curfum intorquens, maffaeque propinquat
Urgenti nifu majore, minusque trahentis
Corporis à medio, velut indignata, recedit.

perpendicularem fuperficiei, in quam ingreditur; contra vero fi e medio denfiore, vel pinguiore tranfit ad rarius, vel minus pingue, refringitur recedendo a perpendiculo, quod quidem fit certa lege, cui innititur tota dioptrica, quae appellatur ratio conftans finuum anguli incidentiae, et anguli refracti; fed ea huc non pertinet. Vis attractiva major cogit particulas luminis accedere ad fuperficiem attrahentem, adeoqne in ingreffu denfioris medii acceffu continno ad fuperficiem ita incurvatur via radii, ut evadat magis erecta ad ipfam fuperficiem, et e contrario in egreffu retracta in ipfam inclinatur ad eandem motus ipfius particulae, et radius evadit magis obliquus.

Dum nominatur hic oleum, nominantur Telegoni colles, et rura Setina, nimirum loca proxima Tiburi, quam urbem Telegonus condidiffe dicitur, et Setiae; quae loca nunc ingentes habent olivarum fylvas, et egregio oleo funt celebres nihilo minus, quam olim celebraretur fetinum vinum, juxta illud *fetinum ardebit in auro*.

Hinc [19] radios Phoebi dum lens cryſtallina, utraque
Parte tumens, tergo exceptos circum undique ad axem
Inflectit, ſpatioque jubet concurrere in arcto;
Ingentes ſubito flammas ciet, atque nigrantes
Attollit Coelo fumos, et tempore parvo
Roboraque in cineres, in calcem marmora, gemmasque
Ire jubet, maſſasque auri diſſolvit, et aeris.
Hinc etiam quaecumque olim trans vitrea ſepta
Inflexas ultra facies, quaecumque ſub undis
Obliqua intuimur, radiorum tramite fracto,
Longe aliis male viſa locis adſcribimus, atque
Illuſi digito monſtramus, quam quibus extant;
Ac ſaepe in ſumma fractum gemit anxius unda

19 Ea eſt ratio, cur lens cryſtallina radios colligat: phaenomenum expoſuimus lib. II. adn. 41. Incurvantur enim radii introrſum tam in ingreſſu, quam in egreſſu ob curvaturae directiones contrarias in forma lenticulari. Porro ubi radii ſolares colliguntur in foco lentis, ibi et ignem excitant, uti eſt vulgo notiſſimum; et quidem ſi lens ſit ſatis magna, fere incredibiles ſunt effectus radiorum coëuntium: vegetabilia reſolvuntur in cineres, marmora, & gemmae calcinantur, metalia liqueſcunt tempore perquam exiguo.

Fallitur etiam viſus, cum aliquod objectum tranſpicimus per vitra obliquis ſuperficiebus terminata, ut trans priſmata; nam in vitris terminatis per ſuperficies parallelas ſecunda ſuperficies parit effectum prorſus contrarium, et aequalem effectui prioris, adeoque ipſum corrigit; ſic itidem fallitur, cum oblique intuemur objecta ſita infra ſuperficiem aquae. In utroque caſu mutata directione radii advenientis ad oculum, objecto ipſi tribuimus locum diverſum ab eo, quem occupat, eum nimirum, qui jaceat in directione ultima radii ſubeuntis oculum ipſum. Et ea eſt ratio notiſſimi phaenomeni, quo remus, cujus pars in aquam immergitur, apparet fractus in ipſa ſuperficie aquae: cum enim ob refractionem debeamus punctis remi intra aquam demerſi tribuere loca diverſa ab iis, quae occupant; non tribuimus puncta jacentia in directum cum reliquis extra aquam extantibus.

Nauta

Nauta novus, vana delusus imagine, remum,
Et trepidus tenues correptum attollit in auras;
Dumque videt firmum, stupet inscius, et sibi, et ipsis
Diffidens oculis, digitis explorat, et ungue. (cum
Ergo [20] age, Tellurisque golbum, et circum aëra, cir-
Aetheris immensos animo tibi concipe tractus.
Scilicet ignifero radius qui Solis ab orbe
Aethera per tenuem rectus devenit; ad auras
Cum primum aërias delabitur, atque recurvum
Incidit in dorsum obliquus, densosque vapores
Sensit, et urgentem nisum, viresque trahentes,
Continuo introrsum deflectitur, atque jacentes
Cogitur intorto ad terras accedere cursu.

20 Ex hac refractionis natura illud consequitur, ut ubi radius luminis e tenuiore aethere advenit obliquus ad atmosphaeram terrestrem, debeat inflecti introrsum, et refringi accendendo ad perpendiculum. Ipsius autem atmosphaerae dorsum hic dicitur recurvum, cum debeat ipsa affectare figuram ad sensum sphaericam, ut Terra. Quoniam vero, quo magis acceditur ad superficiem Terrae, eo atmosphaera ipsa est densior ob majorem nimirum pressionem superiorem; idcirco radius ejusmodi perpetuo mutat directionem itineris sui, et describit curvam lineam, quae cavitate respicit ipsam superficiem Telluris.

Jam vero ex omnibus radiis incidentibus in totum hemisphaerium illustratum a Sole, plerique ita incurvati introrsum incidunt in ipsam Terrae superficiem, ubi si aliquis oculus illos excipiat, videt Solem ipsum elevatiorem aliquanto, quam revera est, supra horizontem, et ob eam causam mane apparet ortus Solis aliquot minutis citius, et vespere occasus aliquanto serius, quam revera accidat. At postremi, versus marginem, evitant globum Terrae, et trajecti per atmosphaeram egrediuntur iterum ex ea ad auram aethereal puriorem, per quam jam progrediuntur recti, sed directione nova magis inclinata introrsum ad axem conicum umbrosi, nimirum ad rectam illam lineam, quae transit per centra Solis, et Terrae, ac producitur ultra Terram. Hu-

P 2 Et

Et quoniam, primum tenuis, crebrefcit, ad imam
Dum propi Tellurem aër demittitur, et fe
Comprimit ipfe fuo, ac paullatim pondere denfat;
Perpetuo curfum radius deflectit eundo,
Et terit incurvum finnatus in aëre callem.
Hic demum ad faciem fi forte allabitur amplam
Terraï, nactusque oculos perftrinxit acutos;
Phoebei fpeciem vultus attollit, et altis
Merfum undis feu mane novo, feu vefpere fero
Erigit, atque imo erectum fuftentat Olympo,
Producitque diem. Sunt qui Telluris ad oras,
Quas videt extremas Titan, atque aëris auras,
Incurvare viam pergunt, atque aethere aperto
Jam fugiunt recti, mediumque feruntur ad axem.
Atque hìc, [21] nigrantis coni quod trifte tenebras
Diftinguat jubar, ac Phoeben afpergine rara
Inficiat, multaque tuenti oftendat in umbra,
Jam facili ratione patet: nam quidquid in oras
Aëris extremas illapfum luminis alto
Telluris dorfo non fiftitur, atque ad apertum
Aethera per tenues rurfum delabitur auras,
Inflexum in primos triftis circumundique coni
Invehitur fines, nigrantem et temperat umbram,

jufmodi funt, ex gr., illi, per quos aves vident, fi eos excipiant, Solem allapfum ad fuum horizontem, qui, fi nihil eos fiftat in aëre, praetervolant effugientes occurfum Telluris.

21 Jam vero hinc facile patet, hoc lumen, quod advenit ad marginem fuperficiei atmofphaerae illuftratae a Sole, et per eam tranfvolat, ac inflectitur ad axem, debere ingredi intra conum ipfum umbrae terreftris: et id quidem incurrit in Lunam pofitam in ipfa umbra, ac eam refpergit lumine tenui quidem, fed tali, ut adhuc commode difcerni poffit.

Perfufamque

Perfusamque Deam, tenui quamquam igne, colorat.
Ac tibi [22] ne dubiam teneat sententia mentem,
Contemplare nigrum tenuata cuspide conum,
Et radii perpende viam, qui proximus alto
Terraï dorso, aethereas trans aëra ad oras
Appulit, ac recto fertur per inane volatu.
Ille quidem egreditur medium inclinatus ad axem
Quinque magis spatiis, quam si via prima maneret,
Nec rectum incurvo mutâsset tramite callem.
Hinc vero et totidem umbrosi de partibus axis
Lumine prima caret tantum, quae proxima terris;
Perfundit reliquas denso jubar aëre tortum.
Quod si etiam flexus perpendere, mensurasque
Et numeris numeros liceat conferre, quod arctis
Legibus adstrictae nequeunt praestare Camoenae;
Bis decies, et bis tantum consurgere Olympo
Invenies omni viduatum lumine conum,
Quantum lata patet transverso corpore Tellus.
Alta magis tricies sed Phoebe assurgit in Axem,
Despectatque humiles Terras, Coeloque propinquat;
Illa igitur prorsum horrentes fugit alta tenebras,
Sit licet umbraï in medio, fractumque per auras
Excipit aërias jubar, et se ostentat ab alto.

22 Ut id evidenter pateat, oportet videre, quantum immergatur id lumen in ipsum conum umbrae terrestris, et an demittatur usque ad eam ejus regionem, quam occupat Luna posita in centro ipsius umbrae. Ad ejusmodi investigationem esset opportunum admodum, et fere necessarium aliud schema; adhuc tamen conabimur haec, et quae sequuntur, subjicere mentis oculis, quantum licebit.

Concipiatur radius e transvolantibus infimus, qui tangit superficiem Telluris Is post egressum ex atmosphaera habet angulum inclinationis ad axem

Hoc 23 autem, extremum quod transvolat aëra, lumen
Cur adeo languescat hebes, Divamque triformem
Usque adeo tenui squallentem aspergine tingat,
Accipe. Hyperboreis licet eluctatus ab oris
Discutiat nubes Aquilo, Coelumque serenum
Fulgeat; aërias sparsi tamen usque per auras
Pervolitant, quamquam tenuata mole, vapores.
Saepe etenim densis dum nubibus obrutus aër
Nigrescit circum late, Coelumque, diemque
Eripit ex oculis; crebris micat ignibus aether,
Commovet horrisonus mentes fragor, aëriasque
Fulmina concutiunt turres, jamque imber ab alto

coni circiter quintuplo majorem, quam si sine refractione processisset. Nam angulus coni umbrosi esset sine refractione paucis secundis minor diametro apparente Solis, nimirum dimidii circiter gradus; adeoque inclinatio radii non refracti ad axem, quae est dimidia ejus anguli, est circiter quarta pars unius gradus. At refractio horizontalis syderum est circiter dimidii gradus, et haec duplicatur, dum radius tangens Terram progreditur usque ad egressum; unde illa inclinatio augetur per gradum integrum, sive per angulum quadruplum prioris, et evadit angulus inclinationis quintuplo major.

Inde autem facile colligitur, hunc radium secare axem umbrae in distantia fere quintuplo minore a centro Terrae. Calculo autem trigonometrico invenitur, axem umbrae, si Solis diameter apparens assumatur minutorum 32, continere diametros terrestres 111. Quare illa pars quinta continebit proxime diametros 22, sive ipsam diametrum *Bis decies, et bis*. Distantia media Lunae a Terra est juxta adn. 13. lib. I. semidiametrorum proxime 60, adeoque diametrorum 30. Igitur illi radii refracti ab atmosphaera terrestri immerguntur in umbram ita, ut deveniant ad axem etiam ad loca multo inferiora regione Lunae: adeoque multo magis incurrunt in ipsam. Pars coni umbrae carens omni lumine non assurgit nisi ad 22 circiter diametros Terrae: Luna in ipso centro umbrae constituta assurgit supra hunc conum penitus nigrantem, et ipsum evitat.

23 Explicandum nunc illud,

Praecipitat

Praecipitat, plenisque exundant flumina ripis;
Saepe ergo Aeolio Boreas emissus ab antro
Evolat, et siccis pluvium secat aëra pennis.
Continuo Coelum omne silet, suspenditur ater
Nimbus, et adstrictis clauduntur nubibus imbres:
Ipsae autem tumidae primum tenuarier, inde
Discindi nubes, Phoebique admittere hiantes
Per rimas jubar, ac demum vanescere, et omne,
Quam late Coelum patet, effulgere serenum.
Scilicet, e Libycis Auster delatus arenis
Quos multo fervens distenderat igne vapores,
Non illos Boreas pellit procnl aëre ab alto,

cur hoc lumen, quod in Lunam incurrit, sit adeo tenue. Ratio ejus tenuitatis hic affertur duplex: prima est, quod vapores, quibus est plena atmosphaera terrestris, intercipiunt maximam luminis partem, ut idcirco exigua pars transeat per totam atmosphaeram; secunda est distractio radiorum, quorum alii restinguntur magis, alii minus; et primo quidem loco fuse admodum pertractantur, quae pertinent ad primum caput.

Ostenditur primo loco, atmosphaeram terrestrem esse plenam vaporibus etiam tum, cum Coelum apparet serenum. Vapores ii sub aspectum cadunt, ubi Coelum obruitur nubibus; at accidit nonnunquam, ut, flante Austro, et Coelo obducto nubibus densissimis, repente incipiat flare Boreas, ac nubes ipsae citissimè attenuentur, et evanescant ex oculis, quin alio abeant Saepissime accidit, ut videamus in medio sereno Coelo nubes oriri novas, vel veteres evanescere, quin illae ex horizonte physico adveniant, hae ad ipsum abeant. In hisce casibus patet, illos vapores, ex quibus nubes coalescunt, esse in aëte etiam tum, cum aër serenus est: dilatantur, et turgescunt, ubi in nubes coëunt, ac attenuantur, ubi evanescunt; nam ad reflectendum lumen requiritur. certa quaedam crassitudo corpusculi interjecti, et lamellae cujuscunque substantiae etiam densissimae, si certa crassitudine tenuiores sint, uti Newtonus invenit, lumini reflectendo sunt impares.

Porro haec intumescentia vaporum, quae ex pluribus caussis provenire potest, et ex fer-

Frigore sed Getico adstringit, molemque minutam
Ex oculis rapit, ac rutilum transmittere lumen
Imperat, inductumque Polo dissolvere velum.
At licet [24] adstricti vanescant, non tamen omnes
Phoebeae illaesos transmittunt lampadis ignes.
Partem aliam aethereas longe, lateque per oras,
Per campos, montesque altos, vallesque profundas,
Dispergunt flexu vario, partemque recondunt
In gremio demum restinctam: libera restat
Pars tenuis, Coelo et vix tandem erumpit aperto.
  Nonne vides, Phoebo aversas cum saepe fenestras
Multa tegit tenui tantum pellucida vitro
Lamina; per conclave imum, perque atria, perque
Divûm aedes, sanctosque aditus, quam laeta nitenti
Fulgeat ore dies? Sparsi per inane vapores
Accipiunt, redduntque jubar, partesque per omnes
Diffusum secreta subit penetralia lumen.
  Hinc etiam roseis Aurora invecta quadrigis
Solis equos primo praecedit mane, sub undas
Cumque idem occiduas sero jam vespere currum

mentationibus in primis, ac admixtione aliarum substantiarum volatilizatarum, et elevatarum in aërem, potest itidem provenire a calore australium ventorum, et tunc ventus septentionalis frigidior potest eos ad minorem molem redigere.

24 Licet ii vapores ita attenuati evanescant ex oculis, et non intercipiant totum lumen; adhuc tamen intercipiunt magnam ejus partem: cujus partis interceptae partem reflectunt quaquaversus, et partem etiam intra se restinguunt. Lumen reflexum, potissimum ab atmosphaera, est illud, quod per fenestras ingreditur, et domos, ac templa illuminat. Id potissimum patet in nostro Romano templo, quod Pantheon appellarunt Veteres, in quo unica habetur fenestra horizontalis in medio fornice, quae, ubi Solem nubecula obducit, nullos admittit radios, praeter eos, quos atmosphaera terre-

Abdidit;

Abdidit; adventantem objecta crepuscula noctem
Longum arcent, tristesque vetant extendere pennas.
Scilicet extantes summi dorso aëris auras
Suspicit, affusoque irrorat lumine Titan,
Ille quidem nobis latitans, sed vertice ab alto
Conspicuus, maris ob curvam, Terraeque figuram.
Exceptos aurae radios jaculantur, et imos
Respergunt Terrae tractus, oculosque tuentûm.
Partem [25] igitur densi suscepta e luce vapores
Dispergunt, sed partem etiam intra viscera condunt.
Namque calent Phoebo expositi. Lux multa latentes
Permeat anfractus, crebrisque reflexibus errat
Discurrens: tenues incluso agitantur ab igne
Particulae, trepidusque oritur calor. Ast ubi longum
Per vacuos post mille vices distracta meatus
Se tulit hac, illac celeri lux incita motu,
Stat demum, atque ipsis jam fessa adjungitur auris.
Ergo quod [26] superat, longoque per aëra tractu
Progreditur lumen, mulctatum, ac debile languet,
Exerit et tenues objecta in corpora vires.

stris reflectit, et tamen templum ipsum clarissimo lumine illustratur. Idem autem multo clarius patet in aurora matutina, et vespertino crepusculo, in quibus, Sole infra horizontem delitescente, non aliud habetur lumen, quam illud, quod atmosphaera ab illo adhuc illuminata reflectit.

25 Praeter radios reflexos, illud arbitror, quod et apud Newtonum me alicubi legisse, credo, multas luminis particulas remanere in ipsis vaporibus veluti irretitas: plurimis enim internis reflexionibus eunt, et redeunt hac, illac, quod calorem auget, excitatis majoribus tremoribus internis, quam unica reflexio excitare possit, ac in spiras etiam abire possunt, donec demum et motum amittant, ac ipsis particulis vaporum adhaerescant.

26 Hinc illud fit, ut radius, qui ingentem atmosphaerae tractum percurrat, ingentem amit-

Sic

Sic ubi ferventem Cancri devenit ad orbem,
Produxitque dies Titan; dum clarus ab alto
Emicat, et medio Terras despectat Olympo;
Findit agros, urit segetes, glebasque resolvit.
Idem cum rigidi brumam advexere Decembres,
Vel cum mane novo, vel cum jam vespere sero
Vix caput attollit Coelo, et supereminet undis,
Torpet hebes, nec sive oculos splendore tuentes
Distinet immodico, seu membra calore perurit.
Nam quo se Terris magis erigit aethera in altum
Arduus, hoc obliqua minus, breviorque per auras
Detinet aërias radios via: proinde minorem
Immissa objecti partem de luce vapores
Dispergunt, conduntve sinu: via longior obstat
Obliquis contra radiis, illaesaque coeptum
Pars tenuis cursum tenet, atque obstacula vincit.

tat sui partem. Bouguerius in opere posthumo de luminis gradatione, quod hoc ipso anno Caillius vulgavit Parisiis, determinat partim ex observationibus nonnullis, partim ex hypothesibus, quota pars luminis intercipiatur in dato quovis tractu atmosphaerae terrestris, immo et aliorum etiam diaphanorum corporum quorumcunque.

Verum hunc defectum radii permeantis longum tractum atmosphaerae terrestris, satis ostendunt ea, quae hic proponuntur, nimirum tanto minor vis radiorum Solis etiam meridiani per hyemem, quam per aestatem, et mane, vel vespere, quam in meridie; nam mane quidem, vel vespere, saepissime Solem ipsum impune admodum intuemur, cujus vim in meridie ferre omnino non possumus. Id omnino provenit ex eo, quod radius Solis eo longius iter per atmosphaeram habet, quo obliquior advenit; prorsus ut si acum defigas in malum citrinum ad perpendiculum, ea multo citius ad succum interiorem devenit multo breviore via per illam ejus crassiorem extimam cutim, qua convestitur, quam si eandem defigas admodum obliquè.

Hinc et, [27] quae Terrae dorſum legit (aëre denſo
Nam terit obliquo tam longum tramite callem)
Quid mirum, poſtquam aethereas erupit in auras,
Vix tenui Phoeben ſi lux aſpergine tingat?
Adde, [28] quod et flexu non intorquentur eodem,
Aëra qui tranant radii; proin tramite longo.
Diſtracti fugiunt ſeſe, et tenuantur eundo.
Scilicet ille magis deflectitur, aëra denſum
Qui ſecat interior, Terraeque propinquat, at ille
Qui tantum in tenues vix quidquam immergitur auras
Altior, à recto vix quidquam calle recedit.
Hìc ergo, hìc etiam e radiis tibi ſelige binos
Omnibus, extremas ſtringentes aëris oras,
Qui ſummo nulla vi flexus in aëre liber
Progreditur, rectusque fugit, Telluris et altum
Qui radit dorſum, ac triſtem ſubit intimus umbram.

27 Sponte jam hic patet applicatio eorum, quae huc uſque ſunt dicta ad radios, qui tranſeuntes per atmoſphaeram abeunt in Lunam in umbra poſitam, qui nimirum, cum admodum ingentem atmoſphaerae tractum percurrant, maxima eorum parte intercepta, ad ſummam tenuitatem rediguntur.

28 Hic jam exponitur ſecunda illa ratio petita a diſtractione luminis ob inaequalem refractionem. Invenitur tanta ea diſtractio, ut radii, qui pertinent ad ſolam craſſitudinem atmoſphaerae terreſtris paucorum milliariorum, diſpergantur per ſpatium aequale toti ſemidiametro Terrae.

Ut id evincatur, concipiuntur hic etiam bini radii; alter, qui tangit ſuperficiem extimam atmoſphaerae terreſtris exercentis actionem ſenſibilem in lumen; alter vero, qui tangit ſuperficiem ipſius Terrae. Ille tranſit irrefractus; hic vero ita refringitur, ut inclinationem mutet per unum circiter gradum, uti diximus hic adn. 22. Quare ſi concipiatur hic poſterior retro continuatus in ea directione, cum qua exit ex atmoſphaera; continebit cum illo priore angulum unius circiter gradus, cujus nimirum crura interciperent unum gra-

Clauditur

Clauditur his, medio quod flectitur aëre lumen.
Illi se fugiunt longe, flexuque recedunt,
Unam e ter decies bissenis partibus orbis
Qui capiat, si summum imo caput inferat orbi.
Hinc ubi devenere locos, quibus ardua cursum
Dum movet, horrenti Phoebe nigrescit ab umbra,
Diversi fugère, ac tantum interjacet ollis
Jam spatii, quantum medio Telluris ab imo
Pertinet ad summam faciem, et revolubile dorsum.
Nam spatiis îsdem decies cum Cynthia senis
Assurgat; vix, quo terras ea circuit, orbis
Ter superat gyro decies bissena recurvo.
Filum etenim tereti si circumduxeris orbi
Advolvens, medio dein tensum aptaveris axi,
Invenies triplum, septemque ex ipsius axis
Partibus una super, nec pars ea tota manebit.
At flexus, binos radios qui distrahit, illi

dum peripheriae circuli habentis centrum in vertice anguli ipsius, sive unam e 360 ipsius partibus, cum peripheria cujusvis circuli contineat gradus 360.

Porro vertex illius anguli, nimirum illorum radiorum concursus, esset proximus ipsi Terrae, quae est centrum orbitae lunaris habitae pro circulari; adeoque illi radii in distantia Lunae interciperent inter se unum gradum ejus orbitae lunaris, sive unam e 360 partibus ipsius. Sed ipsa orbita continet paullo plus, quam 360 semidiametros terrestres, cum distantia Lunae a Terra, quae est semidiameter ejus circuli, sit semidiametrorum terrestrium 60, uti jam toties diximus, et cujusvis circuli peripheria sit paullo major, quam tres diametri, sive sex semidiametri; nam ex Archimede continet quamproximè tres diametros, et paullo minus, quam unam septimam ipsius diametri partem; sexies autem sexaginta sunt 360. Una igitur ex ejusmodi partibus est circiter aequalis uni semidiametro Terrae; et proinde radii, intercepti iis binis radiis distantibus a se invicem per solam at-

Si redeant retro, inque apicem jungantur acutum,
Haud procul à Tellure caput defigeret, ejus
Scilicet à medio, quem Cynthia permeat, orbis.
Cruribus ergo idem ſpatium, quod diximus, unum
Concludit flexus, ſpatioque recedet eodem,
Qui radius ſummas vix attigit aëris auras,
Quique imo Terrae interior dedit oſcula dorſo.
His [29] animadverſis, nil jam mirabere Phoeben
Squalentem in media vix internoſcier umbra.
Flexum etenim aëriis, lumen, quod prodit ab auris,
Jam tenue, et tanta mulctatum parte, per amplum
Pluſquam centenis paribus magis, aëra primum
Quam ſubiens, ſpatiis diſtenditur intervallum.
Quid dubitas? Radios aër torquere citatos
Qui valeat, minus hinc conſurgit in aethera, quam qui
Pergenti dominam ſignat quid reſtet, ad Vrbem,
Qui quartò eſt decimus, diſtet lapis, ardua qua ſe

moſphaerae craſſitudinem, diſperguntur per ſpatium circiter aequale uni ſemidiametro Terrae, quod quidem probandum propoſueramus.

29 Colligitur jam hic tota vis hujuſce argumenti. Id lumen, quod in atmoſphaera terreſtri refractum ſubit umbram Terrae, et ad Lunam devenit, diſpergitur per ſpatium ſaltem centuplo latius. Nam atmoſphaera Terreſtris omnino non aſſurgit ultra 40 millia paſſuum, quorum ſingula continent 5 pedes pariſienſes, et ſemidiameter Terrae continet quamproximè 4000 eorundem milliariorum.

Ad deſignanda 40 milliaria, nominavi pontem, quem ſane magnificum Xyſtus V. Tiberi impoſuit ad quadrageſimum ab Urbe lapidem, unde factum eſt, ut eum tunc dixerint ab ejus nomine, et adduc dicant *pontem Felicem*; nam ipſe ante Pontificatum appellabatur Felix. Porro cum hunc poëmatis locum elaborarem, per ipſum tranſibam pontem Romam regrediens ex eo itinere, cujus facta eſt mentio ſuperius adn. 12. quod quidem huic expreſſioni occaſionem dedit, ut et alibi ſaepe mihi contigit.

Attollit

Attollit Coelo Felici nomine moles,
Subjectumque jugo Tibrim premit; at via ad imum
Terraï medium dorso si tendat ab alto,
Mille quater lapides tanto longissima lapsu
Objiceret, centum et paribus majora videres
Intervalla viae, quam quo extimus eminet aër.

Haec [30] Coeli, ac Terrae mensoribus omnia dudum
Sat comperta; docent, aër quam celsus Olympo
Assurgat, serae postrema crepuscula noctis,
Aut Coelo primum exoriens Aurora sereno.
Quaeque suis tentata modis sic caetera longus

30 Ea, quae in superiore calculo assumpta sunt, jamdudum innotuerunt et Astronomis, et Geographis, nimirum distantia Lunae a Terra, magnitudo semidiametri Terrae, longitudo coni umbrosi ipsius Terrae, quantitas refractionis horizontalis determinans decurtationem coni penitus carentis omni luce. Quod autem pertinet ad altitudinem atmosphaerae, id perficitur ope crepusculorum, et methodus est satis nota, quam ego exposui in mea dissertatione de Aurora Boreali, et in adnotationibus ad carmen P. Noceti, de quibus mentionem feci etiam lib. III. adn. 22. Crepusculum matutinum incipit, et vespertinum definit Sole depresso infra horizontem per gradus circiter 18. Si lumen, quod tum defertur ad oculos nostros, habuit unicam reflexionem ita, ut Sol immediate tum illuminet illam partem atmosphaerae, quam nos intuemur illustratam, contemnatur autem omnis curvatura radiorum per atmosphaeram, qui neglectus atmosphaeram ipsam exhibet aliquanto elevatiorem justo; invenitur calculo trigonometrico altitudo atmosphaerae eorum milliariorum quamproxime 40: sed si illud lumen devenit ad nostros oculos per duplicem reflexionem ita, ut illa pars atmosphaerae a nobis visa illustretur ab alia parte, quam immediate illustrat Sol; illa altitudo provenit quadruplo minor, sive eorum milliariorum proxime 10.

Hoc posterius ego quidem probabilius censeo ob aliud etiam argumentum, quod exposui in mea dissertatione, cui titulus *Nova methodus adhibendi phases in eclipsibus lunaribus*, et tunc quadruplo major esset dilatatio illa luminis refracti intra atmosphaeram terrestrem.

Eduxit

Eduxit labor, atque educent plura nepotes.
At qua [31] se densam lux aëre flexa per umbram
Distribuat lege, et Phoeben perfundat opacam,
Proh quantus latiis labor est efferre Camoenis!
Cerata rursum tela, calamoque nigranti
Esset opus, mollive inscriptis littore sulcis.
Tentabo tamen, et plectrum, nervosque sonantes
Expediam, duro saltem concludere versu
Si multa, si forte, sinat prece victus Apollo.
In primis teretes [32], et acuta cuspide conos
Contemplare duos: gremio concluditur alter

Illud tamen hic omnino notandum, hanc dilatationis proportionem pertinere tantummodo ad latitudinem spatii, per quod totum lumen distrahitur: verum ratio densitatis luminis, quae pendet ab utraque dimensione areae, per quam id lumen dividitur, est longe alia, ob circularem coni figuram, in qua longitudo ejusdem areae non manet constanter eadem: praeterea ea ratio est admodum diversa in diversis partibus ejus luminis, cum multo magis distrahantur partes propiores superficiei Terrae, ob multo majorem ibi refractionum inaequalitatem. Adhuc tamen plurimum ex hoc etiam capite plerumque attenuatur lumen, quod in Lunam incurrit.

31 Multo difficilius est exprimere versibus diversam hujusce luminis distributionem per ipsam conum umbrosum, a qua pendet diversa ejus intensitas per umbram Terrae, quae quidem omnino Geometriam requirunt, et, si accurate ejusmodi problema solvendum sit, Geometriam admodum sublimem. Innuam in sequentibus tantummodo praecipua capita, quae cadunt sub considerationem.

32 Tres coni considerandi proponuntur, sed hic incipitur a duobus tantummodo, quorum alter continetur intra alterum, et ambo eundem habent axem, nimirum rectam lineam ductam e centro Solis per centrum Terrae, et productam ultra ipsam Terram. Interior terminatur a radiis, qui transierunt per imam partem atmosphaerae terrestris, et globum Terrae ipsius tetigerunt, ac incurvati per continuam refractionem ingressi sunt, uti diximus, in loca debita umbrae terrestri; exterior vero terminatur a radiis transeuntibus per summam at-

Alterius

Alterius, geminosque apices, atque intima Terrae
Viscera pervadens idem secat axis utrumque.
Terraï circum conradit flexile dorsum
Interior, densa et penitus nigrescit ab umbra
Luce carens: summi exterior legit aëris auras,
Et non inflexos Phoebeae lampadis ignes
Distinet. At spatium, teretes quod clauditur inter
Conorum facies, jubar excipit aëre flexum,
Temperat et tristes tenui splendore tenebras.
Non tamen [33] et partes aeque se lumen in omnes

mosphaeram, quam ita tetigerant, ut directionem sui motus servaverint, qui nimirum sunt omnium proximi ipsi Terrae ex iis radiis, qui nullam refractionem sunt passi.

Ille primus conus continet illam partem umbrae terrestris, ad quam nulli pertingunt radii nec directi, nec reflexi: secundus terminat radios irrefractos ita, ut, quod spatium continetur inter superficies horum conorum, totum habeat aliquos e radiis refractis intra atmosphaeram terrestrem, nisi nubes transitum impediant, de quo casu agemus inferius. Hic secundus conus est conus umbrae, qui adhibetur ab Astronomis pro eclipsi Lunae, et est potius conus umbrae atmosphaerae terrestris, quam umbrae ipsius Terrae. Idcirco Astronomi, ubi ipsam umbram definiunt, umbrae, quae deberetur soli globo terrestri, addunt aliquid, alii plus, alii minus, pro diversis sententiis circa ipsius atmosphaerae altitudinem, cujus milliariis singulis debentur circiter singula secunda.

33 Jam vero in ejusmodi spatio admodum inaequalis est distributio ipsius luminis: ejus inaequalitatis duo omnino sunt fontes, qui hic exprimuntur ambo.

In primis radii, qui magis inflectuntur axem versus, sive qui sunt propiores cono interiori penitus obscuro, debent esse tenuiores ex duplici capite: nimirum, quia transmissi per partem atmosphaerae inferiorem plus luminis amittunt in ea restincti, vel per reflexionem distracti, et quia magis divaricantur ob majorem differentiam inflexionis ortae a refractione. Prima autem ratio duplex adhuc habet caput, nam radii, qui transeunt per partem inferiorem atmosphaerae, et habent iter longius intra ipsam,

Diffundit

Diffundit ſpatio in toto, tenebrasque nigrantes
Non una radiorum aſpergine mollit ubique.
Primum etenim ad conum quo ſe magis interiorem
Demittunt radii, hoc denſum magis aëra tranant,
Et vincunt craſſos damno graviore vapores.
Illi etiam magis, atque magis curvantur, apertoque
Uſque magis fugiunt ſeſe, et panduntur hiatu.
Inde minus rutilat, medium, quod lumen ad axem
Accedit magis: at rurſum diſpendia tanta
Penſantur, brevior dum contrahit annulus, orbe

et hoc iter habent in ejus parte magis denſa, et craſſis vaporibus obruta, adeoque minus diaphana.

Deinde radii prope axem e contrario addenſantur idcirco, quod ibi coadunantur intra ſpatium multo arctius radii inflexi introrſum circumquaque a tota faſciola circulari terreſtris atmoſphaerae ambiente totam Terram, ac ipſe axis eſt quaedam veluti continuata ſeries focorum, in quibus colligitur totum lumen totidem circulorum ambientium totam Terram, quot ſunt puncta ipſius axis. Concipiatur ſectio quaedam circularis coni illius exterioris facta ſupra interiorem, qui ſit diviſus in quemcumque numerum annulorum circularium. Totum lumen, quod advenit ad totum ipſum circulum, eſt illud totum, quod tranſiit per annulum atmoſphaerae terreſtris, cujus latitudo aequatur toti altitudini atmoſphaerae; at ad ſingulas illas partes annulares ſectionis umbrae deveniunt radii, qui tranſierunt per totidem partes annulares atmoſphaerae. Si hic annulus totius atmoſphaerae concipiatur ſectus itidem in totidem annulos arctiſſimos, quorum ſingulis reſpondeant illi annuli ſectionis excipientes lumen, quod ipſi tranſmittunt; horum ſectionis annulorum latitudo erit major, ob illam diſtractionem, quae oritur ab inaequali refractione; at longitudo eorum reſpondens circumferentiae circuli terminantis ipſorum ſingulos erit minor, quam longitudo annulorum atmoſphaericorum ſuperans non nihil totum ambitum Terrae; et ea tanto magis decreſcet, quanto magis deſcendetur ad centrum ſectionis, per quod tranſit axis coni.

Ad habendam rationem intenſitatum luminis in iis annulis, oporteret in calculo involvere ipſam etiam latitudi-

Q Quod

Quod circum aërio deflectitur undique lumen.
Quin etiam, conorum axis qua se inter acutos
Fert apices, lucro ingenti damna omnia cedunt.
Namque illic gyro, terras qui circuit omnes,
Deflexi, puncto radii sistuntur in uno,
Et vincunt caecam collato robore noctem.

nem annuli, in quod lumen colligitur, respondentis annullo atmosphaerico datae latitudinis, per quod id lumen transiit, quae latitudo prioris annuli respondet distractioni radiorum inductae ab inaequali refractione, tum et rationem luminis intercepti in itinere per atmosphaeram ad lumen residuum, quod transit. Esset enim intensitas luminis in quovis situ sectionis ad intensitatem luminis solaris in regione Terrae directè, uti est pars residua luminis, quae transit, ad lumen totale, et ut est magnitudo annuli almosphaerici, qui esset ad sensum constans, ob exiguam altitudinem atmosphaerae, cujus omnes circuli sunt fere aequales inter se, ad magnitudinem annuli sectionis, computatam ex illa latitudine, et ex longitudine circuli eam terminantis. Quamobrem si ejusmodi problemata resolverentur, haberetur facile ratio, in qua mutatur intensitas luminis in accessu ad centrum sectionis.

Ejusmodi problemata subliniorem Geometriam requirunt; sed solvi possunt per theoriam adhibitam a Bouguerio in opere cujus mentionem fecimus supra adn. 26; ac pendent in primis a natura curvae, quam radius per atmosphaeram describit, et haec a curva, quae exprimat densitates atmosphaerae in diversis altitudinibus a superficie Terrae, verum haec ipsa pendent ab hypothesibus pluribus, quae non sunt accuratè verae, et differentia caloris in primis, et diversa natura exhalationum ad diversas altitudines ascendentium perturbant plurimum omnes ejusmodi perquisitiones, ubi accuratum aliquid requiritur.

Quamobrem iis omnibus omissis, quae itidem sublimiora sunt, quam ut huc pertineant, addam illud tantummodo, quod in poëmate innuitur, intensitatem versus centrum sectionis, sive versus axem coni, omnino crescere compensatis reliquis omnibus damnis ab exiguitate annuli, in quem lumen colligitur. Nam et distractio radiorum, et quantitas partis residuae luminis, quae transit, mutantur in accessu ad axem in ratione utique finita; at cir-

Axe

Axe [14] quidem medio circum omni ex parte retortum
Colligitur lumen: radios at plurima binos
Inter se aversis transmissos aëris oris
Puncta loci excipiunt; aliisque allabitur uno
Aëris in puncto flexum jubar: usque adeo se
Non aequa radii diffundunt mole per umbram.

cellus terminans annulum sectionis, et definiens ejus longitudinem, ac una cum latitudine per distractionem definita determinans ejus magnitudinem, decrescit in infinitum, adeoque intensitas ipsa luminis in infinitum augetur in accessu ad axem ipsum, si spectetur theoria.

Infinitum id incrementum revera non habebitur, tum quia nec Terra, et atmosphaera habent formam penitus circularem, nec refractio circumquaque circa Terram in eodem annulo atmosphaerico est prorsus eadem ob diversam atmosphaerae constitutionem, nec Sol est unicum punctum lucidum, sed ex omnibus disci partibus radii exeunt, et totidem habentur coni, et axes nonnihil a se invicem divergentes, quot sunt ipsius disci puncta: multo autem minus percelletur oculus infinita vi, cum oporteat ad ejusmodi vim definiendam assumere quantitatem radiorum percellentium oculum, quae non pendet a sola intensitate radiorum, sed etiam a spatiolo, ad quod appellunt, et a quo reflexi discedunt ad oculum, spatiolum autem id decrescit in infinitum, dum ea intensitas ob id ipsum ejus decrementum augetur in infinitum.

Eorum omnium oporteret habere rationem ad deteminandam mutationem intensitatis, quam oculus debet deprehendere in diversis partibus ejus sectionis, ac posset investigari problema huc pertinens, quae sit distantia ab axe, in qua percipi deberet maxima luminis vis: verum iis itidem omissis, ut minus certis, et altioribus, dicemus illud tantummodo, videri omnino, quod ingens saltem augmentum intensitatis luminis in accessu ad centrum, debeat efficere, ut ibi, nisi quid obstet impedimenti, ut nubes, debeat etiam percipi lumen majus, quam in distantia ab ipso centro aliquanto majore.

14 Praeter ea in aequalitatis capita, quae dicta sunt, adest aliud, quod hic exprimitur, et cujus limites deinde designantur; quantum possunt sine schemate, quo delineato res evaderet evidentissima, et admodum facilis intellectu. Ni-

Quod ſi etiam haec libeat loca contemplarier, atque
Singula ſeſe inter componere, menſuraſque
Suppoſuiſſe oculis; facili ratione licebit,
Ni pigeat tenui rem conſignare papyro.
Pinge [35] tibi terrarum orbem, pinge aëra, conum
In medio coni pallentis pinge nigrantem:
Adde axem tranantem apices, et viſcera Terrae:
Quinque aequis coni primi de partibus, alter
Interior, terris dum ſeſe attollit ab imis,
Tantum unam tereti concludat fronte, per axem
At reliquum vertex à primi vertice diſtet,
Ac videat partes ſupra ſe extare quaternas.
Tum vero aethereas longe latera omnia in auras

mirum illud ſpatium clauſum inter ſuperficiem coni exterioris umbrae atmoſphaericae, et ſuperficiem coni interioris penitus obſcuri dividitur in duas partes, et ad ſingula puncta alterius ex iis partibus defertur lumen refractum in unico puncto atmoſphaerae terreſtris, ad ſingula vero alterius defertur lumen refractum in binis punctis hinc, et inde e diametro oppoſitis.

35 Schema, quod id exhiberet, eſſet hujuſmodi: haberetur circulus exprimens orbem Terrae, et altus aliquanto major ipſi concentricus exprimens terminum atmoſphaerae terreſtris, tum duo anguli, alter exprimens conum factum a radiis tangentibus exteriorem circulum, alter exprimens conum factum a radiis in atmoſphaera ita incurvatis, ut contingant orbem ipſius Terrae: hi autem multo citius uniri debent; delineato enim axe conorum tranſeunte per centrum Terrae, et per ipſorum conorum apices, axis coni interioris, eo concluſus, erit pars quinta totius axis coni exterioris, reliquis quatuor partibus extantibus verſus verticem coni ipſius exterioris. Delineatis hiſce binis conis, producendi eſſent radii exprimentes interiorem ultra ipſius verticem, qui quidem ita producti tertium conum concludent oppoſitum ad verticem cono ſecundo, qui tertius conus habebit idcirco cuſpidem obverſam Terrae, et hiatum ſpectantem partes oppoſitas ipſi Terrae.

Interior

Interior conus si protrahat, exorietur
Tertius inversa conus tibi cuspide, primi
Atque apicem patulo assurgens spectabit hiatu,
Tertia qua terras laterum pars spectat ad imas,
Suspiciuntque apicem bini, et supera alta trientes.
Ter tribus at quatuor faciei è partibus aequis,
Ac totidem ferme spatii, quod flexa pererrat
Aëre lux, Coelo extantes concludet, et alto
Quinque alias gremio excludet de partibus ipsis,
Telluri, ac densis obversas aëris oris.
Intentas jam fige acies, et singula vultu
Contemplare vigil prono, spatiumque retortis
Perfusum radiis, quod coni à fronte secundi

Porto superficies hujus tertii coni secabit superficiem coni primi alicubi, cum haec progrediendo perpetuo dilatetur, illa coarctetur. Hic locus hujus intersectionis maxime hic notandus: latus quodvis productum, adhibendo eosdem superiores numeros, ita secabit latus coni primi exterioris, ut ejus lateris pars tertia remaneat versus Terram, reliquae autem binae versus verticem, et, quod inde facile deducitur, e novem aequalibus partibus superficiei ipsius coni exterioris quatuor extabunt supra versus cuspidem hujus novi tertii coni, eo inclusae, et reliquae quinque remanebunt extra ipsum inferius Terram versus, ac in eadem fere ratione dividetur ab hac nova tertii coni superficie ipsum spatium inclusum inter priores binos conos, per quod distrahitur, uti diximus, lumen in atmosphaera nostra refractum.

Jam vero ex hisce binis partibus hujusce spatii illa, quae remaneat infra superficiem coni tertii Terram versus, habebit lumen simplex delatum ex altera tantummodo atmosphaerae parte; pars reliqua, quae extat supra eandem superficiem versus apicem, habebit in omnibus suis punctis lumen geminatum proveniens e binis partibus oppositis atmosphaerae terrestris; ad quaevis autem puncta axis defereiur lumen collectum ex omnibus punctis circuli integri atmosphaerae.

Pertinet ad primi frontem, conoque recenti
In geminas scissum partes distinguitur, acri
Scrutare obtutu, et menti tibi siste sagaci.
Pars, quae Tellurem inferior despectat, et auras
Aërias, quacumque sui regione retortos
Admittat radios, tantum una ex aëris ora
Excipit, et nusquam geminato lumine gaudet.
Altera, quae puri pars altior aetheris auras
Suspicit, et coni gremio conclusa recentis,
Ad primi supremum apicem sese ardua sursum
Porrigit attollens, duplicato lumine ubique
Gaudet, et aversis deflexos aëris oris
Consociat jungens, addensatque ignibus ignes.
Ast axe in medio coëunt circum undique mille
Detorti, et puncto radii junguntur in uno.
Nunc age [36], jam, mentique Deam tibi siste meantem.

36 Quae huc usque sunt dicta, pertinent ad legem, qua lumen illud dividitur per eam partem coni umbrosi atmosphaerae terrestris: hic jam exponitur, per quam ejus spatii partem Luna transeat. Orbita Lunae transit infra illam intersectionem superficiei coni tertii cum primo, et supra verticem coni secundi penitus umbrosi, qui est vertex communis huic secundo cono, et illi tertio nato ex continuatione radiorum ipsius Retinendo enim eosdem numeros, quos adhibuimus adn. 22, conus primus protenditur ad distantiam diametrorum Terrae 111, conus secundus ad distantiam 22, quae est pars quinta 111; intersectio autem illa superficiei coni tertii cum superficie primi ad distantiam 37, quae est pars tertia numeri 111. Distantia autem Lunae est diametrorum 30, media inter 22, et 37. Quare si Luna recta tendant ad axem communem conis omnibus, quod accidit in eclipsibus centralibus, primo quidem ingreditur illud spatium, quod habet lumen simplex ex unica parte, donec nimirum versatur inter superficiem coni primi, et tertii; tum ultra hujusce tertii superficiem incedit per spatium habens lumen e binis partibus

Illa

Illa quidem teretis campos pertingit ad umbrae,
Et ſubit, ac primum tenebris perfunditur, infra
Illa loca, inverſi quae frons ſecat extima coni.
Dein curſu ad medium ſi fors ſe dirigat axem,
Hanc ipſam frontem ſubit ardua, et illius imum
Supra apicem (nam verſus apex deſpectat opacae
Telluris dorſum, ac Coelum ſuſpectat hiatus)
Ingreditur, dum frontem ipſam progreſſa relinquat,
Ac primi demum ſeptis jam libera coni
Erumpat, penituſque atra ſe exſolvat ab umbra.
Ergo Dea et ſpatio graditur, quod lumine tantum
Aërii tractus una de parte retorto
Spargitur, et geminis flexo quod gaudet ab oris.
Ac medio in curſu radiis circum undique tortis
Per gyrum, punctoque nitet coëuntibus uno.
Quin [37] etiam, flexus ſi rite notaveris omnes

oppoſitis, donec ex eo tertio cono egreſſa deveniat iterum ad ſpatium, quod habet lumen ſimplex, et inde egrediatur ad lucem plenam.

37 Hic affirmatur, viam Lunae intra primum conum dividi in tres partes fere aequales a cono illo tertio inverſo, adeoque binos ejus viae trientes remanere hinc; et inde in illo ſpatio, quod habet lumen ex unica parte, et trientem medium in illo ſpatio, quod id habet ex binis partibus oppoſitis. Revera ſi iidem numeri retineantur, pars illa intemedia invenitur multo major reliquis binis: at ubi Luna verſatur in perigeo, et Sol in apogeo eadem eſt illis minor. Idcirco aliquando eſt accurate aequalis. Tum vero, cum illa via ſit, uti diximus, fere tripla diametri Lunae, facile illud conſequitur, ubi totus Lunae diſcus deſierit ingredi in umbram, tum partem ipſius anteriorem incipere ingredi in conum illum inverſum, in quo habetur lumen duplicatum, et e contrario cum pars anterior ejus diſci incipiet egredi ex umbra, tum partem ejus poſteriorem debere egredi penitus ex eodem cono inverſo duplex habente lumen.

Luminis intorti, rectique, Deaeque meatum
Supra apicem coni penitus nigrantis, et infra
Illa loca, in ſuperas queis dum ſe tertius oras
Erigit, inverſoque Polum ſuſpectat hiatu,
Irrumpens primi faciem ſecat orbe rotundo;
Nec numeros Phoebo, et Pindi felicis alumnis,
Pieridumque choro inviſos tractare recuſes;
Invenies tantum inverſi per viſcera coni,
Et loca per, duplici quae ditia lumine, Divam
Ingredier, quantum ſive hinc, ſive inde per illud
Incedit ſpatium, radio quod ſimplice pallet.
Cumque fere triplo, ut ſupra memoravimus, umbrae,
Qua Phoebe regione meat, ſit craſſior orbis,
Quam craſſo tumeat Dea corpore; donec in umbram
Non penitus toto condens ſe immerſerit ore,
Haud conum inverſum attinget: cum tota ſubibit
Nigrantes umbrae tractus, pertinget ad oram
Illius extremam irrumpens, ac duplice primum
Incipiet frons anterior clareſcere luce:
Ac pariter prima cum Diva emergere fronte
Coeperit è primo; inverſum poſtrema relinquet
Frons conum, et duplici perfuſos lumine campos.
His animadverſis, jam [38] quae ſponte inde ſequantur

38 Inde autem deducuntur mutationes, quae ex ejuſmodi theoria haberi debent in lumine illo maligno, quod Luna habere ſolet in eclipſibus. Initio quidem, quo Luna magis immergetur in umbram, eo umbra erit obſcurior; ſubibit enim ſenſim loca, ad quae defertur lux tranſmiſſa per craſſiorem atmoſphaerae partem, et poſt iter longius, ac cum majore inaequalitate refractionum, adeoque majore divergentia radiorum: deinde cum jam tota ſe immerſerit in umbram, incipiet pars diſci anterior illuſtrari aliquanto plus, delata nimirum

Accipe

Accipe, et emerſus duris anfractibus, aequo
Perge alacer campo, ac prono delabere curſu.
  Principio triſtem cum primum ſenſerit umbram
Diva means, conoque ruens caput inferet atro,
Quo magis umbraï medium procedet ad axem,
Hoc magis et tenebris frons prima nigreſcet opacis.
Nam radios ſenſim denſo magis aëre flexos,
Diſtractosque, ut ut et gyro breviore receptos,
Excipiet: dein ſe cum toto immerſerit orbe
Diva means; tum prima iterum clareſcere fronte
Incipiet magis, atque magis, penitusque nigranti
Horrebit gremio ſqualens: at limbus uterque
Uberiore atras perfundet luce tenebras.
Nam duplici anterior radios ex aëris ora
Colliget; at ſummo excipiet vix aëre flexos
Poſterior, denſis tenuata vaporibus aura
Qua caret, immiſſos, et vix intercipit ignes.
At medium medio cum corpore Cynthia ad axem
Appulerit, limbus contra ſqualebit ab omni
Circumquaque plaga, ac gremio collecta ſub imo
Undique per gyrum multo lux igne nitebit.
Mox iterum, triſti cum jam emerſurus ab umbra
Frontis apex primus teretem pertinget ad oram,

ad loca luminis geminati, et ſatis propiora axi, ubi lumen colligitur; ubi vero aliquandiu proceſſerit, erit clarior in binis marginibus, et obſcurior in medio; nam margo interior accipiet lumen duplicatum, exterior vero, adhuc multo propior ſuperficiei primi coni excipiet radios tranſmiſſos per altiorem atmoſphaerae partem, adeoque ob rationes toties dictas minus attenuatos.

In media autem umbra erit multo clarior prope centrum, et multo obſcurior circa margines, cum in centro tum accipiat radios uſque adeo acutos

Nigrescet gremium, limbusque nitebit uterque.
Quodlibet at magno Phoebes de corpore punctum
Dum graditur, primum tenui squalore nigrescet,
Tum magis, atque magis tenebrae intendentur: at ipsas
Mollibit rursus duplex jubar, in mediaque
Clarescet magis usque via: tum deinde tenebrae
Excrescent, gradibus mox et minuentur iisdem.
Quod si obliqua [39] meet Phoebe, et se flectat ad Austrum
Imbre gravem, Boreamve gelu, nivibusque rigentem,
Clarescet minus in medio, et si forte nitentem
Non penitus tristi vultum demerserit umbra,
Illa quidem nusquam duplicati luminis ictum
Sentiet: hinc atris postquam squalere tenebris
Coeperit, usque magis perget nigrescere limbus
Interior cursum ad medium, tum deinde fugatis
Sensim, perque gradus tenebris emerget eosdem.
Haec tibi [40] si totus, qua circum flexile dorsum

prope axem. Demum prope initium emersionis erit iterum obscurior circa medium, et clarior circa margines, quorum alter erit adhuc in situ duplicati luminis, alter erit in situ luminis transmissi per altiorem atmosphaeram.

Haec ad totum pertinent Lunae discum; sed si consideretur unicum punctum disci lunaris; id punctum initio, dum umbram subit, erit minus obscurum, tum obscuritas crescet, donec deveniat ad loca luminis duplicati; ubi obscuritas decrescet usque ad medium, tum iterum crescet usque ad certum limitem, ac iternm decrescet in accessu ad marginem exteriorem prioris coni.

39 Quae diximus, pertinent ad eclipses centrales: in eclipsibus autem partialibus, in quibus Luna non immergitur tota, res aliter se habebit. Limbus interior erit obscurior, nec ulla ejus pars deveniet ad loca luminis duplicati, quae nimirum diximus distare a margine Lunae per intervallum circiter aequale ejus diametro.

40 Ex iis, quae dicta sunt, facile redditur ratio plurium phaenomenorum, quae saepe observantur, ut illius, quod sae-

Terrae

Terrae Luna videt, niteat sine nubibus aër,
Ordine provenient: at si qua parte retortum
Praeripiant nubesve graves, nebulaeve volucres
Forte jubar; pars illa Deae, quae aspergine rapti
Luminis orba caret, caeca se nocte recondet,
Atque oculos suspectantis deludet inanes.
Hinc quoniam sparsae nullo ordine in aëre nubes
Hac, illac circumvolitant, ac partibus îsdem
Jam nebulae rapiunt jubar, et jam fronte serena
Laeta dies sine faece nitet; saepe ordine nullo
Ipsa etiam Lunae facies, qua luce retorta
Tingitur, et caeca penitus qua nocte nigrescit. (bra
At numquam [41] aut prima cum vix immergitur um-
Cynthia, vel summam cum jam devenit ad oram

pe notavi ego ipse, quod nimirum aliquanto post immersionem totalem incipiat augeri plurimum lumen ipsius Lunae, quae saepe in media eclipsi ita inclarescat, ut etiam ejus maculae discerni possint. Et ea quidem phaenomena haberentur semper, uti theoria requirit, si semper atmosphaera terrestris circumquaeque esset serena sine ullis nubibus hinc, et inde in illo circulo terrestri, qui terminat hemisphaerium e Luna visum. Sed quoniam saepissimè habentur nebulae crassiores, quae plus luminis intercipiant, ac nubes, quae illius transitum penitus impediant, et eae sunt hac illac dispersae sine ullo ordine; satis patet debere etiam in Luna haberi saepe mutationes luminis admodum irregulares, ut sine ullo ordine partes aliquae illuminentur plurimum, aliae omni etiam luce destitutae penitus nigrescant.

Fortasse et montium diversa positio turbabit theoriam, altissima enim quaedam montium juga, ut eorum, qui ad 4 milliaria assurgunt in America hinc, et inde a Quitensi valle, ad eam altitudinem deveniunt, per quam lumen deberet transmitti ad centrum sectionis umbrae; et alibi reflexio radiorum Solis facta in mari ad angulum perquam exiguum potest augere nonnihil lumen in locis positis inter axem; et superficiem.

41 Sunt tamen quaedam phaenomena, quae videntur debe-

Progressura brevi, radiis caret aëre tortis:
Namque illuc alto deflexam in vertice lucem
Transmittunt tenues aurae, quo nulla vaporum
Assurgit gravior moles; densataque turpem
In nebulam, nubemque coit, radiosque retortos
Progredier vetat, et caligine sistit opaca.
Inferior nebulae, et densis obnoxius aër
Nubibus umbriferi detorquet ad intima coni
Viscera dispersum jubar, et medium imbuit axem.
Ergo ubi jam cono tristi se immerserit alte
Cynthia: tunc tantum penitus nigrescere quondam,
Et poterit frustrare oculos supera alta tuentûm.
Nempe illuc quacumque infractum ex aëris ora
Deberet properare jubar, si nubila ubique
Opponat sese, et cursum interjecta morentur;
Luce carens, tenebris se Diva recondet opacis.
Quin axem [42] licet ad medium circum undique gyro
Deflexum immani tendat jubar; axe sub ipso

re constanter haberi semper, ut illud, quod hic exprimitur: nimirum illa pars Lunae, quae erit satis proxima margini umbrae, quod accidit limbo praecedenti prope initium immersionis, et emersionis, nunquam erit penitus destituta omni lumine; nam illuc advenit lumen transmissum per altiorem atmosphaerae terrestris partem, ad quam nec montes assurgunt, nec nubes.

42 Hic redditur ratio phaenomeni, quod aliquando invenitur in monumentis Astronomiae, quo Luna in eclipsi ita evaserit obscura, ut videri omnino desierit. Id quidem provenire potest etiam ab aëre imminente observatori, cujus illa pars, quae Lunam respicit, habeat majorem vaporum copiam; quae nebula si non late extendatur, apparebunt alibi fixae eodem tempore admodum vividae, quin omnino Luna appareat: et id quidem, oportet, acciderit in nonnullis casibus, in quibus eodem tempore nonnullis observatoribus Luna prorsus disparuit, dum alii

Diva

Diva potest penitus nigrescere, nubila si fors
Illum ipsum ingentem complerint aëris orbem,
Extantem immenso Terrae quem Cynthia dorso
Spectat, et unde solet radios haurire retortos.
Ne tamen [43] haec, ne posse putes contingere saepe:
Vix tot habet totis, quamquam tam dives uterque,
Aëris in campis dispersa Austerque, Notusque
Pallentis nebulae, aut nigrantis semina nubis
Ut tantos una possint obducere tractus.
Dum ruit hic pleno densissimus imber ab Axe,
Et segetes grando, et teneri nova germina Bacchi
Sternit humi; Titan aliis se tempore eodem
Ostentat terris effulgens, atque sereno
Ore nitet, flores tenui levis aura susurro
Lambit, odoratis Zephyrus secat aëra pennis,
Frondentesque agitat sylvas, herbasque virentes.
Adde [44], quod extantem Terrae dorso aëris orbem
Qua Phoebe videt alta Polo, circumspicit omnes

longe alibi positi eandem adhuc satis illustratam viderint luce illa per atmosphaeram tronsmissa. Verum aliquando fieri potest, ut Luna omne prorsus lumen amittat, sita etiam in axe umbrae, si nimirum omnis illa atmosphaerae pars, per quam radii deberent deferri ad ipsam, densis obducta nubibus, omnes radios praeripiat.

43 Ostenditur hic, cur id phaenomenon debeat esse rarissimum: quia nimirum, uti etiam diximus lib. II. adn. 14, non potest in tam ingenti tractu simul ubique Coelum esse nubilum: deest enim fere materies tam multis nubibus simul procreandis, et desunt ea, quae ad vapores inflandos requiruntur, qui in nubes dilatentur, atque idcirco dum alibi obductum est Coelum, et imbres decidunt densissimi, alibi solet esse purus aër, et Sol vividissimus.

44 Rationi superiori, quae generalis est, accedit peculiaris ratio petita à diversa admodum constitutione earum par-

Quinque

Quinque plagas, mediam vicino Solis ab igne.
Quae fervet, gremioque ardens exaestuat imo,
Et gelidis quae cardinibus loca proxima torpent,
Aeternamque ferunt hyemem, glaciemque perennem
Horrida, quaeque ollis felici interfita gaudent
Temperie, alternisque annum, et nova tempora mutant.
Scilicet haec plenis late flaventia ariſtis,
Obruta dum nivibus, duroque rigentia ſqualent
Illa gelu, haec Bacchi, et Pomonae ditia donis,
Illa novas primis pingunt dum floribus herbas.
Ergo locis îſdem nebulae quoque, nubila, et imbres
Alternis redeunt, abeuntque, et Cynthia ſemper
Parte aliqua flexum puro jubar aëre, vultu
Excipit, ac Phoebi pallentia tranſpicit ora.
Haec ita [45] proveniunt, ſi ſtent immota parentis

tium Terrae, quibus imminet atmoſphaera, quae radios ad Lunam tranſmittit. Eae partes pertinent ad marginem hemiſphaerii terreſtris e Luna viſi. Porro quotiescunque Luna verſatur inter tropicos, quod in eclipſibus fit fere ſemper, in quibus ea parum admodum poteſt recedere ab ecliptica, quae intra tropicos continetur tota; ille circulus, qui id hemiſphaerium terminat, tranſit per omnes quinque zonas, quod ſatis patet; et quidem ſi Luna ſit in ipſo aequatore, is circulus tranſit per ipſos polos. Notum eſt autem, dum in altero hemiſphaerio eſt hyems, vel autumnus, in altero eſſe aeſtatem, vel ver; adeoque ſi alibi in eo circulo Coelum eſt nubilum, admodum probabile eſt, alibi ſimul eſſe ſerenum; et proinde fere ſemper aliquod lumen ad Lunam deveniet.

45 Hoc epiſodium ſponte mihi obvenit ex occaſione ipſa, nec unquam magis, quam tum, expertus ſum illud, *facit indignatio verſus*; exponenda eſt autem occaſio ipſa, ut ea, quae plures ejuſdem epiſodii partes reſpiciunt, percipi poſſint. Anno 1751 dimenſus ſum una cum P. Chriſtophoro Maire doctiſſimo viro e noſtra Societate, et ſummo in primis, ac diligentiſſimo a-

Naturae

Naturae jura, aeternas et tempora leges
Observent immutata, ac se foedere certo
Excipiant, varientque vices. Turbata sed omnis
Jamdudum rerum ratio, et labefacta videtur
Aut ruere, aut certe casum Natura minari.
Ecce novum auratis Aries jam cornibus annum
Nequidquam dudum vocat, et progressus Aprilis
Ver notum quaerit frustra, Zephyrosque morantes.
Vix unquam rigidi tantam videre Decembres
Vim nivium summis in montibus, atque perennes
Usque adeo late campis undantibus imbres.
Ningit adhuc, crebri pluviis, et grandine densa
Praecipitant nimbi, et Coelo solvuntur aperto.
Quin etiam posuere suos Austerque, Notusque
Desueti mores: en tristia fallere cantu

stronomo basim octo circiter milliariorum in ipsa veteri via Appia inter Romanam, et Albanam urbem, quae fuit altera e binis adhibitis ad determinandum meridiani gradum Romam inter, et Ariminum interjacentis, et corrigendam mappam geographicam Pontificiae ditionis, quem duplicem scopum nostrorum laborum hic innui: pertinet ad hunc posteriorem illud, *in tenuique papyro Pingere, adhuc Dominae quae parens Oppida Romae*, et ad primum illud *Terrae deprendere molem*, cum peripheria circuli maximi, et diametro, quae quidem cognoscuntur cognito uno gradu, si Terra sit sphaerica, et gradus ubique aequales sint; sed si gradus in diversis locis diversi inveniantur, uti revera inveniuntur, oportet, ipsius Terrae figura recedat a sphaerica magis, vel minus, pro majore, vel minore graduum inaequalitate, et eo spectat illud *deducere demum Non aequam penitus formam*: tum autem figura, et magnitudo Terrae determinatur per binos gradus, si ea supponatur elliptica, aliter per plures, et quidem plurimi requiruntur, si habeatur irregularitas aliqua, quam ego haberi censeo in Telluris figura.

Ipsam hujus basis dimensionem fusius exposui in volumi-

Taedia

Taedia dum, curasque animi conamur acerbas
Caſtalia mollire lyra, bacchatur uterque,
Et verrit triſtes furiali turbine campos;
Nec tamen igne calent Libyco, aſſuetoque vapore
Membra ſoluta gravant: Aquilonem frigore duro,
Atque gelu Boream vincunt: ipſa hæc mihi plectra,
Contractique tremunt digiti, et vox gutture torpet.
Deprenſum in mediis turbo namque horridus arvis,

ne *de Litteraria Expeditione per Pontificiam ditionem* opuſculo 1. cap. 2, et opuſculo 4. cap. 3. Bis autem eandem dimenſionem coacti abrumpere, Martio, ac Aprili menſe ob ingentem Coeli inclementiam, quae quidem ibi eo anni tempore nunquam ſolet eſſe tanta, vix demum cum ſucceſſu abſolvimus menſe Majo.

Secundae dimenſionis tempore ſuperiores verſus elucubraveram tam in ipſa veſpertina commoratione in Albana urbe, in quam nos recipiebamus per noctem, quam inter equitandum, ut tempus fallerem: et poſtremos quidem perfeceram ipſo mane ejus diei, quo demum cenſui abrumpendum omnino opus, quod pluribus jam vicibus intermiſſum fuerat ſuperioribus diebus imbrium vi, ac Romam redeundum. Inſtrumenta expedita jam fuerant, et dimenſioni moleſtiſſimae data opera per duas horas, cum ingens nos repente procella oppreſſit, Coelo circumquaque obducto nubibus, grandine primum denſiſſima, tum imbre effuſo praecipiti, qui ad plures horas perduravit obſtinatiſſimus. Aegre nos recepimus in tabernam, quam appellant *Torre di mezza via*, ubi equi curſorii mutantur Romanam inter, et Albanam urbem, in quo nullum omnino habetur conclave honeſtis hominibus recipiendis idoneum; ſed foeda omnia, et turpia, foſſorum, meſſorum, bubulcorum, rhedariorumque compotationibus apta. Cum et imber, et immanis ventus debaccharetur, rigidiſſimus ſane, licet et Aprilis jam menſis progreſſus eſſet, et Libycus flaret, qui aërem e calidiſſimis Africae partibus deferens ſolet eſſe plerumque calidus (finitimos autem Appenini montes videre adhuc erat nivibus obrutos praeter morem), ac progredi ex aedibus non permitteret; aſſedi ad angulum foetidiſſimae longioris menſae, ad cujus caput plures ruſtici comeſſantes, et compotantes aſ-

Appia

Appia [46] qua quondam ſteterat via, marmoreumque
Urbe iter à domina veterem ſignabat ad Albam,
Crebra inter monumenta virûm,cineresque ſepultos,
Quadrupedum ad ſtabula, atque haec foeda cubilia ade-
Quid non tempus edax,quid non fata aſpera vincunt?(git.
En modo diffractae vix tenvia ſigna ſuperſunt
Pauca viae, everſisque alti cernuntur acervi
Molibus: incurvo volvuntur grandia aratro

ſederant, et ex impetu quodam, ac animi aegritudine priores, centum circiter, verſus effudi, ac ibidem conſcripſi; reliquum epiſodium partim in itinere inter redeundum in Urbem ſub veſperam, partim domi ante, quam irem cubitum, perfeci, et primo mane nitide exſcriptum detuli totum ad Cardinalem Valentium primum Pontificis adminiſtrum; de quo ibi, expeditionis nimirum meae et auctore primo, et fautore perpetuo, ut et de ipſo Summo Pontifice, adeo honorifica mentio habebatur.

46 Appia via, apud veteres etiam Romanos celebratiſſima, marmore omnis conſtrata erat, ut et reliquae militares Romanorum viae, et plures ipſius tractus adhuc illaeſi conſervantur, potiſſimum in mediis Pontinis paludibus aqua obruti. Is tractus Romae proximus ante hoſce 30 annos adhuc ſatis bene conſervatus viſebatur, licet alia ad ejus latus via per inferiores campos frequentari jam ſoleret paſſim, quam ipſam ob cauſam ea deinde marmora ſunt eruta, et in Urbem delata ad conſternenda Urbis ipſius compita nova illa tam eleganti methodo, quadratulis inde efformatis. Tum, cum ibi baſim metirer, viſebantur identidem ejus viae veſtigia; et bini lapidum aſſurgentium ordines, quibus et rectilineis prorſus, et inter ſe parallelis ea olim concludebatur, adhuc paſſim ſupererant. Verum alicubi, erutis iis etiam limitibus, in ipſo viae loco, lapidibus aratro ſummotis, meſſis ſuccreverat. Ex utroque latere fere perpetua adhuc viſitur duplex ingentium ruderum ſeries, e veteribus ſepulchris omni ornamento ſpoliatis, et magna ex parte dirutis, quae apud veteres Romanos plerumque ſecus publicas vias erigebantur. Plura in proximo aderant paſtorum mapalia, a quorum canibus in quanto periculo quodam die fuerim conſtitutus, expoſui in eodem primo opuſculo *Expedi-*

Saxa, ovibusque rudis tendit sua retia pastor.
Hìc modo bis quatuor metibar millia passus,
Unde omnem liceat Terrae deprendere molem,
Qua circum ingenti protenditur orbe, sub imo
Quaque patet gremio, et crasso se corpore pandit,
Ac certis à mensuris deducere demum (
Non aequam penitus formam, in tenuique papyro
Pingere, adhuc dominae quae parent oppida Romae.
Scilicet extremis Britonum delatus ab oris
Maerius astrorum cultor, quem prima receptum
Diva sinu, mille Uranie dans oscula, fovit,
Atque altum erudiit, perque ardua sydera vexit;
Ille quidem hìc mecum exequitur tua grandia jussa,
Magne [47] Pater, nobis quem docta Bononia misit,
Rectoremque sibi, et toti ter maxima Mundo
Imposuit Roma, ac felicia saecla reduxit.
Tu semper vastam ingenuas, Benedicte, per artes
Excultus mentem, doctasque evolvere chartas

tionis Litterariae num. 109. ut et aliud multo gravius vitae periculum, quod ibidem subii in summo Metellae sepulchro ad basis initium, ligneo ponte, quem conscenderam confracto, enarravi ibidem num. 132.

47 In laudibus tanti Pontificis (erat is Benedictus XIV.) hic exponendis nequaquam immorabor, quas nimirum exposui et in ejus operis nuncupatoria epistola (ipsi enim, cujus auctoritate, et munificentia opus ipsum perfectum est, clementissimè excipienti, nuncupandum censui opus ipsum communi nomine Mairii, et meo,) et multo fusius in Poëmate, quod, ubi primum, post extremum vitae periculum, visus est convalescere, inter publicam totius Urbis gratulationem typis impressi, adjectis adnotationibus, quibus praecipua ejus gesta carminibus proposita magis illustrarentur. Notissimum est, ejus patriam fuisse Bononiam tot doctorum hominum parentem, ac sedem; notissima est itidem ipsius Pontificis doctrina, in Jure potissimum, ac editorum operum multitudo, et pretium.

Aſſuetus, calamosque manu tractare diſertos,
Alma foves, Genitor, ſtudia, atque ad grandia natus
Ingenti grandes moliris pectore curas.
Stat lateri affixus, tanti cui credere partem
Imperii magnam voluiſti, Silvius [48], undis
Tuta ſuis, Divini et clara Aenëide vatis
Mantua quem genuit; ſed libertate perenni,
Grandibus ingeniis, et nobilitate vetuſta,
Atque opibus totum pariter celebrata per Orbem,
Dulce mihi natale ſolum Raguſa, ſuperbos
Jactat avos, atavosque. Viri jam olim tibi tanti
Mens patuit te digna, et rebus grande gerendis
Ingenium, ac placidi mores, quo nempe miniſtro
Securus docto potes indulgere labori.
Ille tuam vigilans in laudem, et publica curans
Commoda, credo equidem, ille ipſe haec ingentia coepta
Suggeſſitque tibi primus, ſtimulosque volenti
Addidit: ille mihi jamdudum haec ipſa paranti,

48 Silvius Cardinalis Valentius immortalis memoriae vir, quo idem ſummus Pontifex uſus eſt primario adminiſtro, Secretarium ſtatus appellant, uſque ad ejus obitum, qui Pontificis ipſius mortem biennio fere praeceſſit, et in quem unum alia multa praecipua ſane munera congeſſerat; erat enim inter caetera Camerarius, ut appellant, et Praefectus Congregationi de Propaganda fide. Ita autem eo in omnibus ſui Principatus negotiis utebatur, ut omnino videretur Pontificia ſibi decreta tantummodo, et librorum conſcribendorum, ac edendorum curam reſervaſſe, reliquis omnibus ſui regiminis partibus ipſi uni relictis: quo ſpectat illud, *Quo nempe miniſtro, Securus docto potes indulgere labori*.

Nulla autem mihi ſuppetunt ſatis idonea vocabula, quibus tantum virum pro merito celebrare poſſim, cujus et perſpicaciſſimam mentis vim, atque capacitatem ampliſſimam, et paratiſſimam ſemper in difficillimis quibuſque negotiis conſiliorum multitudinem, et ſuaviſſimam indolem, ac ingeni-

Ac Braſilos, Mundi et confinia ſumma patenti
Mentem, animumque tuum primus patefecit, et Urbe
Continuit: nunc urget opus, tunc ille labores
Providus immodicos mollit, viresque miniſtrat.

tam humanitatem ſuſpexit, non Roma tantum, ſed et univerſus Chriſtianus Orbis, quibus acceſſit et ſummus litterarum, ac bonarum artium amor, ac cultus, et, quod caput eſt, ſumma itidem vitae integritas, atque probitas, ſincera religio, et pietas, opum contemptus et liberalitas, quorum omnium exempla plurima perſpexi ego ipſe luculentiſſima ſane, pro ea, qua mecum egit humanitate maxima, qua mihi ſemper aditum ad ſe patere voluit, ſaepe et ad menſam adhibens, et ad familiariſſimas cum paucis amicorum confabulationes, quibus animum a tot curis fatigatum recrearet.

Quantum autem ipſi debeam, nunquam itidem verbis ſatis efferre poſſum. Exhibui quidem, ſed admodum tenuem grati animi ſignificationem tam in epiſtola nuncupatoria opuſculi de Turbine, quod eidem inſcripſi, quam in Stayanae Philoſophiae voluminibus, et in opere *de Expeditione Litteraria per Pontificiam ditionem*, cujus, ut paulo ſuperius monui, is primus et Auctor fuit, et Fautor. Ipſe enim, uti hic innuo, id ipſum Pontifici ſuggeſſit, ipſe fundum ad expenſas neceſſarias invenit, ipſe pecuniam, quotieſcunque opus haberem, continuo ſumminiſtravit, nullas unquam rationes exquirens, ipſe mecum habere voluit commercium litterarum perpetuum, cui bis in hebdomada et obſervationum ſeriem communicarem per litteras, et ſi quid opus eſſet, ſignificarem, humaniſſimis ejus litteris incitatus ſemper, et auctoritate ſuprema adjutus, qua omnia, quae ſe identidem offerebant, impedimenta ſummovit, donec et Pontificiae ditionis mappa, et volumen complectens totius expeditionis ſcopum, ac fructum, ejus itidem auctoritate impreſſa, prodierunt.

Hic ipſam occaſionem innui, qua me is ad dimenſionem gradus Meridiani, et correctionem mappae geographicae ditionis Pontificiae adhibuit. Petierat Luſitaniae Rex Joannes V. decem e noſtra Societate Mathematicos a noſtro ſupremo Praeſide, Praepoſitum Generalem appellamus, qui in Braſiliam navigarent, et mappas delinearent regionum cum Hiſpanis commutandarum, ac limites definirent: ego me ad id opus obtuleram et, qui Regium Legatum agebat tum Ro-

Nequidquam,

Nequidquam, arcanas fors indignata latebras
Scrutantem, sanctosque aditus, penetralia et ima
Tentantem audaci gressu, Natura repellit.
En quoties domina progressus ab Urbe laborem,

mae apud Pontificem, eratque itidem e Societate nostra, ea conditione, ut mihi simul liceret metiri Meridiani gradum, quem cum Quitensi conferrem definito paullo ante a Parisiensibus Academicis; et quidem non solum annuerat ipse, sed facultatem illico ab ipso Praeposito Generali mihi impetraverat. De discessu cogitantem Cardinalis Valentius continuit in Urbe, et Pontificis nomine imperavit, ut, quae pro Brasilia meditabar, in ditione Pontificia exequerer; qua in re quantum ipsi debeam, cognoscet fane, quicunque perpenderit ea, quae insequentibus annis in Lusitania acciderunt.

Porro haec Valentiorum familia Mantuana nunc quidem, originem tamen ducit ex ipsa Ragusina urbe mea patria. Mente adhuc retineo locum, quem legi apud Agnellium celebrem Mantuanum Historicum, qui de hac familia loquens, antiquiorem alium Historicum ejus et nobilitatis, et originis testem adhibet, sed ejus nomen nunc quidem non teneo, nec Agnellium hic invenire potui, cujus integrum locum exscriberem; sed verba sunt omnino haec: *famiglia, che il... chiama nobilissima proveniente dall' antico Epidauro oggi Ragusa.* *

Ipsius autem patriae laudes paucis quidem versibus, sed et maximas sane complexus sum, et verissimas, quod omnino novit quicumque Geographorum opera perlegat, et Ragusinorum litteraria monumenta evolvat. A barbarie incultissima undecunque circumsepti, et severiores disciplinas, et humaniores in primis litteras diligentissime excolimus tam latino idiomate, quam Illyrico, quo domi utimur. Omitto vetustiores, ut Marinum Ghetaldum inter Geometras celebrem illo ipso tempore, quo nobilissima facultas a paucis admodum excolebatur; Stephanum Gradium elegantissimum latinum poetam eo ipso superiore saeculo, quo usque adeo conciderant in Italia humaniores litterae corruptae penitus, ac depravatae; Bandurium e Benedictinorum familia tot voluminibus in Gallia editis celebrem; aliosque quamplurimos, qui mihi fru-

 Commissumque

* *Valenti Famiglia detta dal Janelli nobilissima, e discesa dall' antico Epidauro, oggi Ragugia.* Annali di Mantova scritti da Scipione Agnello Maffei, lib. 11 cap. 7.

Commissumque opus aggredior, furit ilicet, atque
Assidua prospectandos caligine montes
Occulit, Aeolio rabidos procul evocat antro,
Committitque simul fratres, et praelia miscet,
Imbre ruit, nimbisque ferox, nivibusque, geluque.
Ipse [49] Pater Tibris, hinc pluvia, nivibusque solutis

stra sese offerunt properanti: unus instar millium esse potest in latina poësi, et omni doctrinae genere Benedictus Stayus, de quo mentionem feci lib. I. num. 29, cui et Christophorum ejus fratrem latinum scriptorem nitidissimum, et alios quamplurimos itidem adhuc superstites possem adjungere; sed unum, quem ego quidem plurimi facio, Romae vigentem, et notissimum, omnino commemorabo P. Raymundum Kunichium egregium e nostra Societate et Oratorem, et Poetam, pluribus impressis speciminibus clarissimum. Vernacula autem nostra lingua habemus etiam bina Epica poemata egregia sanè, Osmaniadem, atque Christiadem , et alia quamplurima summi pretii omnium generum, inter quae plura edita ab Abbate Giorgio Benedictino plurimum excellunt, qui quidem et latinis operibus editis hoc nostro saeculo maximam sibi eruditionis et sacrae, et profanae famam comparavit.

Atque hic mihi haud ita quidem temperare possum, ut domesticam laudem omittam; circumferuntur enim satis multa elegantissima carmina Petri fratris, quem anno 22 aetatis suae amisimus incredibilis juvenem spei, inter quae versiones plures et Ovidii ex latino, et Molierii ex Gallico Illyricis versibus conscriptae celebrantur: impressa sunt ante hosce duos annos Annae sororis adhuc viventis Illyrica carmina Venetiis, quae itidem satis bene excepta sunt a nostrae linguae cultoribus; ac inter poemata P. Caroli Rotii, Societatis nostrae Scriptoris sane non vulgaris, impressa Patavii nitidissimis Comini typis, habentur binae Latinae elegiae P. Bartolomei Boscovichii mei et natura fratris, et Religioso instituto socii, adhuc superstitis, recusae iterum alibi, et habitae inter elegantissima Recentiorum Scriptorum monumenta; usque adeo humaniores litteras Ragusini et excoluerunt semper, et adhuc excolunt cum successu.

49 Quae huc pertinent, acciderant ante tres circiter menses, quae quidem exposui in

Turgidus,

Turgidus, Hetrufcis retro inde repulfus ab undis,
Ventorumque furore gravi percuffus, ab imo
Jam toties indignatus caput extulit alveo,
Et vaftos late campos, vallesque profundas
Obruit: ipfa etiam magnae per compita Romae
Erupit fine lege furens, miferosque Quirites

opere toties nominato *de Expeditione Litteraria*, opufculo 1; atque inde huc transferam, quae habentur num. 102, 103, 105.
" Sub finem Januarii menfis
" anni 1751 ad Tiberis oftium
" miffi fumus, ubi in poftre-
" ma exundatione Tibris prae-
" cedenti menfe repagula om-
" nia labefactaverat, quibus in
" ipfo ingreffu in Tyrrhenum
" mare coercetur, ut naves,
" velocitate fundum excavan-
" te, et aggeftas a mari are-
" nas dimovente poffit excipe-
" re. Eo libenter profecti fu-
" mus, tum ut, fi quod im-
" minenti malo remedium fe
" offerret, proderemus, et Ur-
" bis commercio confuleremus,
" tum etiam, ut finitima lo-
" ca, et utrumque Tiberis o-
" ftium, ac oram littoris, et
" maritimarum turrium fitus de-
" finiremus. Vix eo devenera-
" mus, cum iterum imbribus
" affiduis confluente undique
" immani aquarum vi exunda-
" re amnis, et alveo relicto
" univerfos circum campos ob-
" ruere: quo quidem tempore
" Roma iterum cymbulas vidit
" per Urbis compita circum-
curfantes (bis nimirum per eos
menfes intra Urbem exundavit
Tibris, fed per inferiores cam-
pos fepties fe effudit, quam
ob rem pofui illud: *Jam toties indignatus caput extulit.*)
" Abeft is locus a Portuenfi
" urbe binis paffuum millibus,
" nec ullas fere habet aedes
" praeter publicas quafdam et
" arctas, et humiles, in qui-
" bus diverfabamur, ac turrim
" ad oftii tutelam extructam
" olim in ipfo littore, jam
" arenarum aggeftione facta,
" aliquanto remotiorem ab ip-
" fo mari. Caeterum tuguria
" tantummodo vifuntur aliqua,
" et ftramineae cafae, in qui-
" bus tum quidem trecenta cir-
" citer capita pifcatorum, nau-
" tarum, et operarum ad oftii
" ipfius tutelam ac reparatio-
" nem pecunia publica condu-
" ctarum verfabantur.
" Ubi primum erupit fluvius,
" ita brevi excrevit, ut cafas
" omnes, et tuguria occupa-
" ret: noftrae etiam domus
" atrium impleverat aqua, et
" jam fcalis ad fuperius tabu-
" latum confcendebat, non
" fine aliquorum metu, ne nos

Terruit obſeſſos mediis circum undique tectis,
Perque fores fruſtra concluſas, perque feneſtras
Irruit, undantique ima ad penetralia fluctu
Irrupit victor: nullo diſcrimine et alta
Atria, marmoreiſque ſuperbae molibus aedes;
Anguſtique lares inopum, et ſimul ipſa natabant
Templa Deum tumidis alte demerſa ſub undis.
Quin etiam, adverſum qua ſe devolvit in aequor,
Aggeribuſque amplis, valloque coërcitus ora
Stringitur, et vaſto delatas aequore merces,
Excipit, ac dominam dorſo tranſmittit ad Urbem,
Fraena furens morſu diſrupit, et impete primo
Diſſolvit compagem, ac dura repagula fregit;
Inde trabes fundo evulſas disjecit, apertos
Perque maris campos, vicinaque littora ſparſit:
Vidi ergo, cum tenues per rimas inſinuaret
Spumanti ſeſe fluctu, cum cornibus altis

" obrueret, quod in tanta maris vicinia, quo ſe aquarum moles effundebat, fieri omnino non poterat; niſi forte ipſarum aquarum vis convulſas potius aedes evertiſſet. Longe gravius a fame periculum: per octo integros dies obſeſſi conſtitimus; et nobis quidem annona non defuiſſet, ſed miſerabilis nos angebat tot inopum turba omni alimento deſtituta, cum quibus, quaecumque parata pro nobis fuerant, partiri erat opus. Admodum difficulter ad Portuenſem urbem contra fluminis impetum per undantes campos naviculam miſimus, ut panem adveheret; ſed vix ullus ibidem inventus panis, in urbe nimirum penitus diruta, intra quam vix nunc quidem viginti homines vivant. Ipſe ille piſtor, qui panem ruſticis circumjacentibus, et ipſum oſtium Tiberinum incolentibus ſufficit, profugerat per eos dies aere alieno gravis, nec farinae quidquam, nec frumenti relique-

Obnixus

Obnixus primos aditus sibi quaereret; inde
Dimotis victor trabibus jam corpore toto
Irrueret, vulsamque inferret in aequora molem.
Me quoque namque illa obsessum regione repente
Exiguo inclusit tecto; jamque ima tenebat
Limina, perque gradus assurgens ardua visus
Velle minax tabulata domus conscendere, meque
Et socios tumidis rabidus demergere in undis:
Ille quidem incassum: sed sparsa mapalia circum,
Stramineasque casas invasit, et omnia fluctu
Obruit, ac limo turpi, mersurus et ipsam
Piscatorum inopem turbam, miserosque colonos;
Provida ni casum fuga praevertisset acerbum.
Ast ubi nequidquam obniti, et vim sensit apertam
Nil prodesse, locum dura obsidione teneri
Posse ratus, tristique fame, et sic denique perdi,
Quos frustra insano tentârat mergere fluctu,
Immotus tumida longum circumstetit unda.
Quae facies rerum fuit illa; e culmine summo

" rat. Res erat sanè commi-
" seratione dignissima, et quae
" lacrymas vel invitis eliceret,
" cum tantam miserorum tur-
" bam videremus in summis
" tuguriis, in cymbarum malis
" pallentes, trepidantesque,
" ac panem inclamantes exau-
" diremus.
" Ingravescente malo, et
" Tiberis tumore obfirmato,
" de nuncio Romam mittendo
" per affusos campos, neque
" enim contra fluminis impe-
" tum licebat ascendere, diu
" consultatum, ac demum aegre
" inventus est, qui cymbula
" exigua vectus cum binis re-
" migibus tantum adiret peri-
" culi, qui quidem vix inte-
" gro die per quinque millia-
" ria ad proximos evasit col-
" les, unde Romam citato cur-
" su perrexit. Verum jam ex
" Urbe Magistratus de nobis,
" de militibus, de tanta in-
" opum turba solliciti ingen-
" tem annonae vim validiori
" navi impositam secundo flu-
" vio demiserant, quae qui-

Hinc

Hinc pueri, et miserae matres, ac rustica turba,
Una omnis, nautae è male tutis navibus inde,
Cum macie obducti vultus, et voce trementi
Frugem inclamarent, frugem vicina sonarent
Litora, et affusi fluctus, atque improbus imo
Insultans frugem Tibris resonaret ab alveo!
Nulla aderat frugis jam copia; nec ferus altam
Posse dabat dorso conscendere Tibris ad Urbem.
Ergo per undantes hinc campos fluctibus, atque hinc,
Arboreas inter frondes, et cespite multo
Densa loca exiguam bino cum remige contra
Ire ratem libuit, collesque exponere ad altos,
Qui tanto dominam rerum in discrimine ad Urbem
Iret, opemque malis peteret, promptamque medelam.
  Qualis ubi auratum vellus raptura per aequor
Se juvenum manus ignotis concredidit undis,
Attonito vultu circumspectabat euntes
Turba affusa, novi et tot certa pericula callis
Mente agitans tristi pallebat; talis et illam
Ire ratem insuetum per iter, contraque furentis
Insidiasque, iramque hostis communia vota,
Ac vehere extremis spem rebus, vidit, et omnes
Turba obsessa Deos pallens in opem vocitavit.
  Attamen interea tanti haud ignara pericli
Subsidium jam Roma vigil submiserat: aedes
Attigit obsessas felici navita cursu:
Haud etenim prono contra se opponere fluctu,

“ dem ad extremam necessita-
“ tem adductis peropportunè
“ advecta est ; nec ita multo
“ post undarum resedit furor,
“ et Tibris alveo sese suo re-
“ stituit. “

Evaluit

Evaluit Tibris, aut altam fubmergere puppim.
Ergo pudore gravi, furiisque agitatus acerbis
Demifit caput, et noto condidit alveo.
Perfequitur tanto egreffum e difcrimine, et omnes
En iterum, atque iterum vires Natura furenti
Impete congeminat, fi qua terrere minaci
Scrutantem poffit vultu, atque avertere demum.
Incaffum tamen ufque furit: rabiemque, minasque,
Aufpiciis, Benedicte, tuis tutiffimus, acri
Infidiasque animo contemnam: denique cedat
Ira feffa fua, et fe victam agnofcat oportet.

FINIS LIBRI IV.

DE

DE
SOLIS AC LVNAE
DEFECTIBVS.
LIBER V.

NUNC age [1] cur multo turpatos sanguine vultus
Inficiat, tristem dum Cynthia permeat umbram;
Quid radios fuco saturet, lucemque coloret
Aëriis deflexam auris, et fila retexat,

1 Totius hujusce postremi libri argumentum est color, qui plerumque apparet rubeus in Luna deficiente: dicitur autem *lucemque coloret Aeriis deflexam auris*, quia superiore libro ostensum est, lumen, quo Luna adhuc cernitur in umbra ipsa, esse lumen refractum in atmosphaera terrestri; ac additur, *et fila retexat*, ad indicandam NeWtonianam luminis theoriam, in qua lux plena, ut infra videbimus, componitur e diversis coloratis filis, quae, ubi ab aliis separantur, suum singula colorem exhibent, omnia vero simul unita album efficiunt.

Porro jure NeWtonus ipse hic invocatur, a cujus immortali theoria repetuntur rationes hujus phaenomeni; illud autem *Tu decus Angligenum, atque humanae gloria gentis*, quod ante hosce novem annos conscripsi in Italia inscius inscriptionis ejus sepulchralis, quam huc delatus inveni ad ejus tumulum auctoritate publica erectum, cum ea consonat mirum in modum; in qua nimirum inter caetera habetur illud *Sibi gratulentur Mortales extitisse tale, ac tantum humani generis decus*.

In sequenti velut hymno, cujus mentionem feci lib. I. adn. 4, innuuntur fere omnia ejus physica comperta, quae potissimum continentur in ejus Philosophiae Naturalis Principiis,

Jam

Jam canere, atque operi supremam impendere curam
Aggredior. Non hìc Pindi pater, atque sororum
Docta cohors, non Pegasus aliger, et mendacis
Numina Parnassi veniant in carmina. Grande
Tu decus Angligenûm, atque humanae gloria gentis,
Tu majus mihi numen eris, NEWTONE, repostos
Cui primo penetrare aditus, penitusque latentes
Sponte dedit vires Natura, arcanaque jura
Discere, et attonitum late vulgare per Orbem[1].
Tu vacuas [2] nôsti primus qua lege per auras
Attracta arcano se foedere sydera ducant,
Inflectantque [3] viam, mediumque immobile circum

et in Optica; et exordium sumitur a gravitate generali, quae ad illa priora pertinet.

2 Gravitatem generalem, quam attractionem mutuam appellant, ipse deprehendit primus, et ex Keplerianis legibus motuum coelestium deduxit legem directam massae attrahentis, et reciprocam quadrati distantiae, quam exposuimus lib. I. adn. 45. Eam autem tractavit, ut phaenomenum quoddam, vel Naturae legem, cujus causa ignoretur, et idcirco posui illud *Attracta arcano foedere*.

Addidi *vacuas per auras*, ut exprimerem fluidum illud aetherum, in quo planetarum motus peraguntur, quod ita tenue est, ut resistentiam sensibilem non pariat; ac proinde sint quidem *aurae*, sed aequivalentes vacuo spatio. Newtonus enim non admisit verum vacuum, cum habeat inter caetera illud Princ. l. 2. *Majora autem planetarum*[1], *et cometarum corpora in spatiis minus resistentibus motus suos conservant diutius*.

3 Si nulla ejusmodi gravitas haberetur, abirent planetae per rectas lineas: curvatura orbitae provenit a perpetuo nisu gravitatis motum deflectentis. *Medium* autem *immobile*, circa quod *renovant gyros aeternos*, est centrum commune gravitatis[1], quod solum remanet immobile, ut innuimus lib. I. adn. 42, juxta elegantissimum theorema a Newtono inventum, quod, si quotcumque corpora impellantur utcumque, et agant in se invicem viribus mutuis contrariis, et aequalibus quibuscumque debeat illud punctum, quod appellatur centrum

Aeternos

Aeternos renovent gyros, per inane 4 Cometae
Quo fugiant, longo donec post tempore tristem
Restituant terris vultum, crinesque cruentos.

commune gravitatis omnium simul, vel quiescere perpetuo, vel moveri uniformiter in directum. Hinc in Newtoni theoria movetur etiam ipse Sol motu absoluto non rotationis tantummodo circa proprium axem, sed etiam translationis circa illud commune centrum gravitatis; in quo ejus theoria differt a Copernico, Galileo, et reliquis omnibus, qui ante ipsum movendo Terram, posuerant Solis centrum immobile.

Gyri autem *renovantur* a planetis, ut et a cometis, non quidem penitus accurate iidem, nam mutua gravitas, et resistentia ipsa medii, utcumque exigua, orbitas turbat nonnihil; sed satis proximè, cum perturbationes sint admodum exiguae: fieri autem potest, ut sit aliqua longissima periodus, in qua omnia nostri hujusce systematis corpora redeant ad aliquam positionem respectivam penitus eandem, quo casu omnes gyri omnino renovarentur, et essent natura sua *aeterni*: fortasse resistentia ipsa ad id conducit, sine qua ex summa aberrationum, quae oriuntur ab attractionibus mutuis, et ex differentia aliqua legis gravitatis a reciproca quadrati distantiae, juxta adn. 89. lib. I, motus fortasse accelerarentur; et fortasse haec distributio massarum, distantiarum, eccentricitatum, quae videtur prorsus arbitraria, erat ad id necessaria. Quidquid sit de ea vel suspicione, vel conjectura, periodus ejusmodi deberet esse in immensum longior anno Platonico; cum tam multae nobis jam innotescant inaequalitates, quae nullam prae se ferant proportionem accuratam per numeros exprimibilem; quae quidem si vere incommensurabiles sunt invicem, nulla unquam periodus accurata haberi potest.

4 Newtonus itidem omnium primus veram cometarum theoriam deprehendit, et ab ejus generali gravitate desumitur methodus ab ipso tradita, et ab aliis tantummodo expolita computandi orbitas ex tribus observationibus, qua Hallejus est usus in suis calculis.

De cometarum orbitis admodum oblongis, et recessu perihelia, ac regressu, et caudis, ac crinibus egimus lib. I. adn. 15. Porro Newtonus deprehendit, quo fugiant, cum ostenderit, quo pacto determinari debeat positio axis ad aphelium tendentis.

Nôsti

Nosti etiam', s Coeli cum parte feruntur eâdem
Jupiter, et multo genitor jam tardus ab aevo,
Cur turbent motusque suos, comitumque catervas:
Non illi irarum memores, sed amore novato,

s Notissimum erat Astronomis ante Newtonum etiam, perturbari motus Jovis, et Saturni, ac eorum satellitum, potissimum circa tempus conjunctionis, de quibus perturbationibus loquens Newtonus ipse illud addit', *ut ad ipsas Astronomi haereant*: is quidem necearum leges definivit, quod fuit argumentum ab Academia Parisiensi propositum pro praemio anni 1750, et iterum pro 1752, qua occasione omnem earum theoriam evolvi opere, quod ibi quidem habuit illud eorum *Accessit*, Eulero referente praemium, sed paullo post Romae edidi, cum editio ab Academia decreta plus aequo differretur, quae nunc demum prodibit Parisiis post annos 8, ut audio: ibi solius Geometriae infinitesimalis ope inveni formulas omnes necessarias ad computandas aberrationes, et tabularum, quae construi possent, formam exhibui, quae quidem pertinent ad illud problema trium corporum, quod innui lib. I. adn. 48.

Adhuc tamen Newtonus invenit causam ejusmodi perturbationum, nimirum gravitatem generalem mutuam ipsius Jovis, et Saturni.

' Hic adhibui illam eorum veluti reconciliationem per attractionem mutuam post iras veteres, quam innui lib. I. adn. 32. Eo respexi in versu, quem adjeci ad designandum illud opus de more, ubi id ad Academiam sine meo nomine transmisi: erat autem is; *Olim irae, nunc turbat amor natumque patremque*.

Si non haberetur velocitas tangentialis, nec gravitas in Solem; vi mutuae gravitatis Jupiter, et Saturnus ad se invicem accederent, et convenirent in centro communi gravitatis: ea velocitate pergunt describere suas orbitas fere circulares, et a se invicem recedunt, cum Jupiter moveatur celerius. Nova autem conjunctio fit post annos circiter 20: cum enim tempus periodicum Saturni sit annorum proxime 30, is annis 20 percurrit respectu Solis duos trientes zodiaci, sive 8 signa; Jupiter autem, orbitam suam duodecim annis absolvit, adeoque circiter singula signa singulis annis percurrit, nimirum 20 annis circulum integrum, et 8 signa; unde fit, ut circa finem signi octavi assequatur Saturnum lentiorem.

Quo

Quo rursum amplexus, rursum oscula mutua poscunt.
Fata vetant conferre globos, jubet ire per auras
Impetus, et rursum oppositas discedere ad oras,
Dum se iterum juncti quatuor post lustra revisant.
Nequidquam [6] incertos dubiis erroribus orbes
Implicuit, curasque diu delusit inanes
Cynthia: tu retegis, tu certis legibus arctas.
Quid memorem [7] alternos motus, quibus alta tumenti
Objicibus ruptis consurgunt aequora fluctu,
Tum redeunt retro, rursumque in se ipsa residunt?
Quid pressam [8] Terrae formam, circum undique dorso

6 Lunae aberrationes implicatissimas, et earum causam pendentem a mutua gravitate Newtoniana, ac ipsius Newtoni felices conatus, et elementa tabularum ad eas computandas ab ipso proposita, persecuti sumus lib. I. ab adn. 47.

7 Maris aestum derivari itidem a mutua gravitate Newtoniana innuimus lib. I. adn. 20. Intricatissimi phaenomeni, quod usque adeo torserat Philosophorum ingenia explicationem primus omnium invenit Newtonus, ac lib. III. Principiorum evolvit: eam theoriam mirum in modum promoverunt Mac-Laurinus, Eulerus, Bernoullius in iis dissertationibus, quae habentur inter praemio donatas ab Academia Parisiensi anno 1740; et quidem hic postremus ipsas etiam diurnas anticipationes, et posticipationes felicissime sane erult e theoria gravitatis, exhibita eleganti ssima analytica solutione problematis, quo quaeritur locus Terrae intermedius inter loca subjecta Soli, et Lunae, in quo ex utriusque actione conjuncta debet consequi maxima intumescentia; cujus quidem problematis solutionem e sola Geometria petitam cum simplicissima constructione geometrica dedi ego in Romano Litteratorum diario.

8 Newtono itidem debetur theoria figurae Telluris ad polos compressae, et elevatae ad aequatorem. Ubi Richerus anno 1672 deprehendit gravitatis vim minorem sub aequatore, quam versus polos; Hugenius, et Newtonus deduxerunt inde compressionem figurae Telluris ad polos, et figuram determinarunt debitam vi centrifugae ortae a rotatione diurna; sed Hugenius solvit problema pro

Quae

Quae tumet in medio, atque polo subsidit utroque?
Diversis diversa [9] locis quid pondera? vel quid
Vim [10] cuncta Eoas urgentem sydera in oras,
Annuaque imbriferi celerantem exordia veris?

casu gravitatis constantis, et directae ad unicum centrum, in quo id problema est admodum facile: at Newtonus determinavit calculo quantitatem compressionis etiam pro casu gravitatis mutuae particularum omnium, posita materia Telluris homogenea, licet figuram ipsam determinare non potuerit, quam deinde determinavit MacLaurinus elegantissimè. Perquisitionem promoverunt plurimum deinde multi, inter quos eminent in primis Clairautius, et D' Alambertus. Quid in eo genere solius Geometriae ope praestiterim et ego, etiam pro casu nuclei heterogenei, videre poterit, qui velit, opusculo 5 mei operis *de Expeditione Litteraria*; ubi et illud fuse exposui, quod lib. IV. adn. 45 indicavi, cur ego quidem suspicer ejusmodi figuram esse admodum irregularem.

9 Ex ipsa theoria gravitatis pendet etiam genuina determinatio inaequalitatis gravitatis in diversis Terrae locis. Newtonus pro casu figurae Terrae ellipticae invenit in eodem lib. III. Principiorum, debere incrementa vis gravitatis ab aequatore ad polos sequi rationem duplicatam sinus latitudinis locorum, quam quidem rationem observationes exhibent satis proximè; quae cum non praestent idem in incrementis graduum Meridiani, ut deberent; ego inde argumentum deduxi in eodem opusculo *Expeditionis Litterariae*, quod denotar, irregularitatem Terrae pendere a dispositione irregulari partium potius proxima superficiei, quam alte infra ipsam defossa.

10 Exposuimus lib. I. adn. 21. motum communem omnium astrorum lentissimum in Orientem circa polos eclipticae, et diximus adnor. 25. vocari eum motum etiam praecessionem aequinoctiorum, cujus ipsius nominis rationem ibidem exhibuimus. Eum Newtonus deduxit primus ex sua theoria gravitatis in eodem libro: et vim quidem, ex qua is motus oritur, egregie determinavit; quod ad ipsam praecessionem aequinoctiorum pertinet, eam calculo eruit consentientem cum observationibus usque ad unicum minutum secundum; sed D' Alambertus habet multa, quae in eo calculo desideret, quem longe alia via instituit, et tam ipsam praecessionem aequinoctiorum,

Omnibus haec [11] ignota olim mortalibus, acri
Vidifti ingenio primus: nunc te duce molles
Jam pueri in ludis, primoque docentur ab aevo.
Nec minus illa [12] quidem vel quondam incognita, vel
Per te jam pueris, teneris et nota puellis (nunc
Aeternum peperere tibi nomenque, decusque;
Scilicet [13] in prima nafcentis origine Mundi
Quae niveis Charites digitis tenuiffima lucis
Fila colorato duxerunt ftamine, et aureo
Texuerunt fulvam nectentes pectine telam,

quam ejus inaequalitatem, ex qua pendet alius perquam exiguus aftrorum motus a Bradleyo detectus, invenit ipfis obfervationibus admodum conformem. Adhuc tamen omnis ea etiam determinatio NeWtono debetur, qui primus docuit; unde is motus proveniat, et viam exhibuit in ea perquifitione adhibendam.

11 Haec funt praecipua omnia confectaria gravitatis generalis pertinentia ad generale Mundi fyftema, quae NeWtonus perfecutus eft in tertio Principiorum libro, et nunc jam paffim proponuntur in ipfis fcholis: faciendus jam tranfitus ad ea, quae pertinent ad lucem, et colores, quae habentur in ejus Optica.

12 Quae ad luminis naturam pertinentia NeWtonus detexit, et protulit, non folum fuerunt olim nihilo minus incognita, quam, quae pertinent ad gravitatem generalem, fed fuerunt omnino multo magis; nam licet NeWtonus et leges, et confectaria ejus vis deprehenderit, praefulferant quodammodo, velut quaedam aurora, quae Keplerus de magnetifmo Solis, Galileus de motu gravium, Hugenius de vi centrifuga protulerant; at nihil omnino ante ipfum inventum fuerat, quod ego fciam, unde admirabilis ille lucis textus, et diverfa, ac permanens filorum coloratorum natura derivari poffet. Haec autem Philofophiae NeWtonianae pars minus fublimiore Geometria indigens, vulgo etiam eft notior, quae cum ipfis quoque puellis nota dicitur, alluditur ad Algarotti opus, quod ipfe infcripfit, *Il Neutonianifmo per le Dame*, in quo is potiffimum egit de luce, et coloribus.

13 NeWtonus invenit illud, ut innuimus fupra adn. 1, radium luminis conftare filis quamplurimis diverfae naturae, quae

Infpiciens

Inſpiciens oculo diſpeſcis primus acuto,
Filaque diſſocias, atque acri ſingula ſiſtis
Obtutu contemplanda, et [14] quem quodque colorem
Exhibeat; quantumque, doces, de tramite recto
Intortum deflectat iter; vel [15] quanta requirat
Intervalla viae, ut certa vice, ſi nova ſeſe
Corporis objiciat facies, aut pergere porro,
Aptius; aut retro fiat reſilire repulſum.
Tum ſi [16] plura ſimul coëant; quem mixta colorem
Component, vel quo percellent lumina niſu.

fila ope priſmatis a ſe invicem ſeparata contemplatus, invenit diſcrimen ipſum illorum filorum, et naturam ſingulorum, conſtantem potiſſimum binis proprietatibus, quarum utraque hic nobis neceſſaria eſt ad explicandum ruborem Lunae in eclipſibus. Utramque hic attigi; inferius autem fuſe explico, et experimentis confirmo.

14 Prima proprietas filorum luminis: permanens refrangibilitatis gradus in ſingulis conjunctus cum permanente colore; et haec quidem eſt vulgo notior, ac ope priſmatum demonſtratur.

15 Secunda proprietas: vices facilioris tranſmiſſus, et facilioris reflexionis; ex quibus pendet tota naturalium colorum theoria, quae in communibus Phyſicae inſtitutionibus vel prorſus omittitur; vel vix attingitur.

Radius luminis, ut infra videbimus; dum progreditur; acquirit binas diſpoſitiones contrarias, quas mutat per vices poſt certa intervalla, quae pro aliis coloratis filis in iiſdem circumſtantiis, et in aliis circumſtantiis pro eodem etiam colorato filo, diverſa ſunt; et ſi is radius adveniat ad novi medii ſuperficiem cum altera ex iis diſpoſitionibus, facilius reflectitur; ſi autem cum altera, facilius tranſmittitur, ingrediens hoc novum medium. Ea omnia hic attigi.

16 Newtonus propoſuit admodum ſimplicem conſtructionem problematis, quo quaeratur ſpecies, et intenſitas coloris, qui oriri debet ex mixtione datae quantitatis radiorum ſpeciei datae; et ea ſolutione eſt uſus ad determinandam ſeriem colorum, quos exhibent laminae ſenſim attenuatae; ut in bullis ex aqua craſſa conflatis, quas nominavimus lib. III. adn. 14, et in coloribus craſſarum laminarum, quae ſe-

His ita perfpectis, prono jam caetera victor
Perfequeris curfu, et campo expatiaris aperto.
Nam quodvis filum [17] quae lamina materiaï
Tranfmittat, reddatve, magis prout craffa, minusve;
Deinde doces, pleno radius cum venerit albens
Lumine, quae coeptum producant ftamina curfum,
Quae redeant, qui proinde color feu tranfpiciatur,
Sive oculis fefe reflexo lumine fiftat.
Hinc formas [18] rerum externas, et particularum
Deprendis variam molem, textumque, et opaco
Quae fint caeca finu, quae corpora pervia luci,
Quae certum fervent, et quae variata colorem

ries inventae funt admodum conformes phaenomenis. Ejus conftructionis fundamentum, quod ipfe prorfus fuppreffit, exhibui in mea differtatione de lumine edita anno 1748, ubi tamen ipfi conftructioni adhibendam omnino cenfui correctionem quandam debitam inverfioni numerorum quorundam, quam puto NeWtono effugiffe, quod ipfum, arbitror, me ibidem demonftraffe. In fua autem differtatione de lumine P. Carolus Benvenutus Societatis noftrae vir doctiffimus, calculis ex illa mea correctione reftitutis, invenit feries colorum obfervationibus itidem admodum conformes.

17 Ex fuperioribus principiis illud deduxit NeWtonus, e radiis datam materiae laminam ingreffis, ubi deferuntur ad finem ejufdem laminae, alios reflecti, et alios progredi; prout nimirum eo appulerint in certo gradu difpofitionis facilioris reflexionis, vel facilioris tranfmiffus. Inde autem determinavit pro data quavis craffitudine, qui radii debeant reflecti, qui vero progredi: tum qui color oriri debeat ex mixtione reflexorum, qui ex mixtione tranfmifforum; et verò, ut infra videbimus, invenit, ubi laminae fint craffae, omnium colorum fila aliqua tam reflecti, quam tranfmitti, et ex utrifque gigni radium allapfo fimilem; fed ubi tenues fint laminae, feparari colores; et ipfas colorum feries definivit pro variis craffitudinibus, uti fuperiore numero innuimus.

18 Inde NeWtonus deduxit, et rationem naturalium colorum, qui quidem colores funt quaedam externae formae corpo-

Pro

Pro vario positu mutent oculique, suique.
Cur tenerae viridi frondes velentur amictu,
At nimio exustae flavescant Solis ab igne;
Unde rosis ardens vultu rubor; unde, nigrantes,
Purpura, quae violas tristi circumsidet umbra,
Canaque cur puro niteant candore ligustra;
At contra tenerae cur laevia colla columbae,
Et bullae pueris lusus, tenuesque capilli,
Filaque, quae molli deducit aranea succo,
Et gemmae, et pluvio pendentes aëre guttae,
Mille trahant varios adverso Sole colores.
Haec primus comperta vides, simul abdita [19] pandis

porum ; et internum eorundem textum , nimirum magnitudinem, et dispositionem particularum, ex quibus ea constant , et discrimen inter corpora pellucida, et opaca , inter ea , quae habent colorem permanentem, et ea, quae variabilem ; quae omnia inferius explicabuntur singillatim uberius.

Si corpus est ita homogeneum , ut non habeantur satis magna intervalla vacua , vel diversae densitatis, inter particulas densitatis alterius , id corpus, cujuscumque densitatis sit , est pellucidum: si illa intervalla adsint , est opacum : colorem autem habebit eum , quem exposcit crassitudo lamellarum, ex quibus ejus particulae constant , quae crassitudo saepe definitur determinatè ex illis superioribus seriebus superioris adnotat. Et quidem si particulae multo densiores sunt inclusae in vacuo , vel in medio multo rariore , color est permanens; si particulae rariores, vel vacuum in medio densiore, color est variabilis.

Posui autem plura exempla tam colorum permanentium , quam variabilium ad carmen adornandum.

19 In binis voluminibus haud ita magnis , nimirum in eo , quod continet Principia Philosophiae Naturalis , et in eo , quo continetur Optica, habentur vera comperta maximi momenti ad veram Physicam pertinentia , utique multo plura meo quidem judicio, quam in monumentis omnium Physicorum , qui ipsum praecesserunt. In iis autem quamplurima et ad Geometriam, et ad Analysim pertinentia continentur ; ut inter caetera fundamentum to-

Mille alia, atque alia accumulans, totumque per Orbem
Diffundis late. Stupet alta mente volutans
Attonitum mortale genus tam multa repente
Educta, atque adeo brevibus concredita chartis:
Plus unum vidisse hominem, quam viderit omne
Naturam inquirens Sapientûm turba per aevum.
Ergo novum Coelo delapsum ut Numen ab alto
Te supplex unum veneratur, Apollinis ara
Posthabita, tua scripta terit noctuque, diuque
Evolvens, te in vota vocat, te oracula poscit,
Dona tibi, tibi thura parat studiosa juventus,
Altaque marmoreis meditatur templa columnis.
Huc ades o igitur, vatemque inventa canentem,
Magne, tua, atque almae tua tenvia stamina lucis
Tu praesens moderare, incertos tu rege gressus,
Da facilem venam, et cantum, versusque sonantes.
Principio [20] albenti radius qui lumine fulget

tius calculi directi, et inversi fluxionum, sive calculi differentialis, et integralis. Mirum autem, quam multa alia habeantur in tot aliis ejus opusculis, in Arithmetica universali, in enumeratione curvarum secundi generis, in tractatu de quadratura curvarum, et aliis, quae simul collecta prodierunt Lusannae in pluribus ejus opusculorum tomis.

Qui haec omnia noverit, atque perpenderit, et ante omnia mundani systematis evolutionem ex legibus gravitatis, et totam luminis theoriam, facile percipiet nullis laudibus satis celebrari posse ejus in Remp. litterariam promerita. Promeretur sane poëticam hanc apotheosim potiore jure, quam tot mendacia Veterum Numina, quae adhuc ad carmen adornandum invocantur. Libri, ab eo relicti, sunt quaedam velut oracula, a quibus responsa redduntur vera, non mendacia illa, quae dabantur per tripodes, et cortinam.

20 Exordium hic desumo a natura radii albi, qui utcunque ad sensum tenuissimus sit, et appareat simplex, adhuc tamen componitur ex innumeris filis, diversae naturae: eorum

Candidus

Candidus, ille quidem quamquam tenuissimus, atque
In speciem prorsus simplex, quamplurima caeco
Juncta inter sese nexu mage tenvia fila
Continet, atque oculos collatis viribus urget.
His autem, quamquam numero sunt innumerali,
Omnibus est dispar filis natura, nec una
Pergendi recto vis tramite, nec color unus.
Namque dedit filo ingenitum natura colorem
Cuique suum, nulla quem vi, non flexibus ullis
Exuat, atque oculos mutato ludat amictu.
Nec minus et vires, et recti callis amorem
Cuique suum Natura dedit, quem singula fila
Aeternum servant nullas mutata per artes.

Atque ea [21] si penitus libeat cognoscere; primum
Huc iterum revoca, atque animo tibi siste sagaci
Luminis ingenium recolens. Dum corpore ab uno
Scilicet egressa alterius lux aurea frontem

autem filorum singula habent suum innatum colorem, et suum itidem innatum refrangibilitatis gradum, quem ego exprimo per vires, et *amorem callis recti*, cum alia magis, alia minus ab hoc recto itinere detorqueantur, ubi appellant in eodem prorsus angulo ad eadem media, adeoque diversa vi resistant mutationi directionis sui motus.

21 De luminis refractione, et vi refringente egimus lib. III. adn. 4. ac lib. IV. adn. 18. Porro ad habendam refractionem, ut ibidem diximus, illud requiritur, ut radius deveniat ad superficiem dirimentem duo media heterogenea, et deveniat obliquus; si enim ingrediatur per lineam perpendicularem; nulla habetur refractio, et hoc exprimitur per illud *inclinata subit*. Requiritur autem et illud, ut binorum illorum mediorum vis in lumen non sit prorsus eadem, *quod vix eveniet* in mediis heterogeneis. Ea vis, caeteris paribus, est major in mediis densioribus, et itidem, caeteris paribus, major in mediis magis sulphurosis, et unctuosis; quamobrem posset e binis mediis alterum esse ita densius altero,

Corporis inclinata subit, nisi forte trahenti
(Eveniet quod vix) aequa vi pollet utrumque,
Torquet iter, rectoque infracta à calle recedit.
Ergo ubi [22] cum filis radius devenerit albens
Omnibus, atque viam mutaverit, hoc magis, illud
Torquetur minus, atque minus, nexuque soluto
Omnia diversas distracta feruntur in oras;
Sive quod haud aequo contendant incita cursu,
Viribus atque adeo haud aeque inflectantur iisdem,
Sive [23] quod et moles, et textus particularum (

et simul ita minus sulphurosum, vel unctuosum, ut vis utriusque esset prorsus eadem, quo casu in transitu ab altero ad alterum utcumque obliquo nulla haberetur refractio. Verum rarissima sunt corpora, quae eo pacto accedant ad aequalitatem virium, et fortasse nulla omnino sunt, quae ejusmodi aequalitatem habeant omnino accuratam.

22 Igitur ubi radius integer albus deveniat inclinatus ad ejusmodi superficiem ita, ut refractus mutet directionem sui motus, ita distrahitur, ut alia e filis ipsum componentibus refringantur magis, alia minus, et proinde per diversas vias progressa recedant a se invicem.

23 Innuuntur binae causae, ex quibus provenire posset hujusmodi diversa refractio: nam primo quidem, si diversae luminis particulae ferrentur diversis velocitatibus, eâdem vi illae deflecterentur minus a recto itinere, quae velocius moverentur; nam ea vis ageret breviore tempore, adeoque minorem gigneret motum, qui praeterea cum majore praecedente motu compositus, minorem induceret deflexionem novi motus compositi a motu priore: deinde vero, si eâdem etiam velocitate ferrentur omnes, et vis, qua corpus refringens in eas agit, esset diversa, ob diversam nimirum ipsarum molem, et diversum textum punctorum eas componentium (nam vis in totam particulam pendet a vi in singula puncta, et colligitur ex summa hujusmodi virium, quae pro varia distantia, positione, et numero eorundem punctorum varia esse debet), alius in aliis particulis generaretur motus novus componendus cum priore, adeoque alia in aliis mutatio directionis motus compositi.

23 Hic non definio, utra sit

Sint

Sint aliis alii, ducantur et impare nisu.
Quidquid id est, fugiunt sese, in diversaque tendunt.
Tum verò [24] sociis si singula fila relictis
Adveniant, feriantque acrem longo ordine visum;
Protinus exoritur series tibi certa colorum,
Et varia pulchras depingit imagine formas.
Nec vero [25] sejuncta semel rutilantia fila
Ingenium mutant, et mores. Corpore ab uno
Quod semel intortum magis est, id semper ab omni
Corpore torquetur pariter magis, atque colorem,

discriminis causa; verum in secunda parte meae dissertationis de lumine, puto, me demonstrasse id non pendere a sola diversa celeritate: sed et illud facile demonstratur, velocitatem post quamvis diversam refractionem fore diversam, etiamsi ante eam aequalis fuisset. Hinc est admodum probabile, haberi utrumque simul etiam in eo lumine, quod per tenuissimam aetheris substantiam primo emissum deferatur ad primum medium refringens.

24 Haec fila ita separata per refractionem, si ad oculum deveniant singula, sive nimirum moveatur oculus ita, ut alia excipiat post alia, sive excipiantur superficie aliqua pura, et candida, ad cujus alias partes alia deferantur; excitant alia colorem alium, et oritur certa quaedam series horum colorum, quam paullo inferius proferemus.

25 Jam vero fila singula servant semper post ejusmodi separationem eundem refrangibilitatis gradum, quem habuerunt initio, et eundem colorem. Si nimirum novis superficiebus excipiantur singula in eodem angulo alia post alia, filum, quod in prima refractione magis refractum est, semper refringitur magis, et manet unicum, non iterum in plura discerptum. Servat autem eundem colorem, quem primo habuit, quotcunque novas aut refractiones, aut reflexiones habuerit, et, quod infra uberius explicabitur, ubi hae proprietates, quae hic tantummodo proponuntur, confirmabuntur experimentis; si illud filum appellat ad superficiem quamcumque, quae in plena luce soleat esse coloris cujuscumque, sed appellat ipsum solum, ad quod requiritur, ut illa superficies colorata sit in loco penitus obscu-

Quem

Quem semel exhibuit, semper, quocumque feratur,
Exhibet, et quovis (dictu mirabile!) fuco
Illita se objiciant venienti corpora, semper
Nativum servat filum quodcumque colorem.
Haec autem [26], quamquam sua sint discrimina filis
Omnibus, et numero careant, ceu diximus ante,
Nominibus tantum septem complectimur, atque
Dissimiles minus in classem conducimus unam.
Atque age jam, seriemque, et nomina disce colorum.
Quae minus à recto discedunt tramite fila,
His Rubeus color est, quali cum prima sereno
Urget equos Aurora die, Solemque sequentem
Nunciat, aut quali se celsa papavera jactant,
Sanguineusque ardet venis turgentibus humor.
Proximus huic, fulvo nomen qui duxit ab auro:

ro, ad quem nulli radii adveniant praeter illum; in illa superficie non apparebit ille color solitus illius superficiei, sed color debitus illi filo luminis separato.

26 Haec fila diversae naturae in quovis tenuissimo radio albo sunt ita multa, ut numerum omnem videantur excedere: ductus enim ille luminis colorati, in quem is radius dividitur, videtur esse prorsus continuus, adeoque divisibilis in infinitum. Est sane admodum ingens eorum filorum numerus, quorum singula diversum habent et refrangibilitatis gradum, et colorem innatum. Adhuc tamen inter hosce diversos colores innatos multi ita parum a se invicem differunt, ut eodem nomine nominentur. Rubei, ex. gr., dicuntur quamplurimi, quorum alii magis, alii minus, ut ita dicam, rubei sint, et a colore unius nominis ad colorem alterius transitur per quosdam velut gradus continuos, sive, ut Galli appellant *par nuance*, vel, ut Itali, *con una sfumatura*.

Classes horum coloratorum filorum, quibus diversa nomina sunt imposita, sunt septem, adeoque septem sunt primitivi, et simplices colores, *Rubeus*, *Aureus*, *Flavus*, *Viridis*, *Caeruleus*, *Indicus*, *Violaceus*, quorum ordinem facile memoria retinebit, qui ex initialibus litteris barbaram sibi vocem ef-

Immitis

Immitis color! heu quantis mortalia corda
Exagitat curis acuens! quae dira per Orbem
Bella movet, turpesque dolos, atque impia furta!
Pone subit fessis solamen dulce colonis,
Qui falcem vocat, et maturas Flavus aristas
Ostentat late campis, finemque laborum.
Infert se medium Viridis, quo vere novato
Luxuriat Natura, et frondes montibus altis,
Et teneras pratis herbas convestit apricis;
Quove nitent multo commixti adamante smaragdi,
Sive coronati stent alta fronte tyranni,
Mollia seu tenerae ludant per colla puellae.
Insequitur Viridem, vasti per caerula ponti
Qui placido regnat fluctu, cum forte furentem

formet *Rafuciu*, et meminerit viridem *v* esse in medio, non in fine.

Ea quae ad enumerationem adornandam adjecta sunt, patent fere omnia. Flavas esse, et ita a Poëtis appellari aristas jam messi maturas, satis constat: a caeruleo colore appellata sunt *caerula ponti* a Veteribus, sed is non habetur, si undae a ventis excitatae spumas agant. Coelum itidem, quod, si nebula inficitur, pallescit; si nubibus obtegitur non ita densis, albet; flante Borea satis serenum, caeruleo plerumque est colore admodum saturo; quin immo dici censetur *caeruleus*, tanquam *caeluleus*, nam et *Caelum* scribitur pro *Coelum*. Indicus parum differt a caeruleo, cum quo etiam confundi solet, quemadmodum et flavus cum aureo, ut idcirco aliquando illa septem genera colorum primitivorum reducantur ad quinque. Violaceus est ita languidus, et nigricans, ut accedat plurimum ad nigrum, qui est defectus totius luminis, et umbram, in quam is color desinit, qui est postremus. Quoniam is maximè omnium refringitur, habebit omnino celeritatem omnium minimam, si etiam a celeritate diversa pendet diversa refrangibilitas; idcirco autem etiam obscurus is erit, quia si celeritas luminis esset prorsus nulla, nulla itidem haberetur impressio in oculum, quod pertinet ad tenebras, et nigredinem.

Conclusit

Conclusit caeco turbam rex Aeolus antro,
Nec fervent fractae spumis albentibus undae;
Vel quem, cum nullae texerunt aëra nubes,
Sed rigidus purum Boreas reclusit Olympum,
Suspiciens, Caelo Saturum miraris in alto.
Caeruleo vultum assimilis subit ilicet alter
Pone sequens: Tellus olli dedit Indica nomen.
Postremus, Violae qui tristia lumina nigrae,
Lumina, sordentesque artus confundit, et inde
Nomen habet: fusco sordescit turbidus ore
Ille quidem, noctemque refert, tenebrasque nigrantes,
Ac demum in caecam paullatim desinit umbram.
Fors etenim lento tardus pede, luce maligna
Vix urget spectantûm oculos, viresque trahentes
Ante alios sentit, rectoque à tramite flexus
Torquetur magis, et magis omnibus unus aberrat.
Atque [27] hos, adveniunt cum dissociata, colores

27 Si omnia ejusmodi fila uniantur; habetur iterum color albus: si autem plura, et non omnia; tunc oritur color aliquis ex eorum mixtione compositus; et huc pertinet illa NeWtoni constructio, de qua egimus adn. 16. Color autem compositus aliquando est admodum similis cuipiam e simplicibus ita, ut oculus discrimen non agnoscat, si eos simul intueatur sibi etiam invicem proximos, sed ad eos discernendos opus sit nova refractione, quae compositum dissolvit in sua fila primigenia, simplicem autem relinquit semper unicum sine ulla nova distractione: at aliquando color compositus differt plurimum ab omnibus simplicibus.

Ubi conjungantur simul duo, vel tres non ita a se invicem remoti; oritur color intermedius inter ipsos: sic caeruleus, et flavus commixti aequis partibus exhibent intermedium viridem, viridis, et aureus flavum itidem intermedium. At ex extremis, rubeo nimirum, et violaceo, oriuntur colores quidam purpurei admodum diversi ab omnibus simplicibus. Origo autem unica colorum omnium in NeWtoni theoria est

Fila

Fila ferunt, quae ſi rurſum ſimul omnia in unum
Conveniant, rurſum candens tibi naſcitur albor,
Obruit et nimio perculſos lumine viſus.
Quod ſi plura quidem, ſed non ſimul omnia fila
Junxeris; exoritur mixtus color, isque vel uni?
Simplicium aſſimilis, vel qui diſcedat ab illis
Omnibus, atque nova percellat lumina forma.
Caeruleus, flavusque color ſi partibus aequis
Conveniant, viridem cernes exſurgere; at ipſe
Reſtituit flavum viridis, ſi jungitur olli
Aureus, et vena foecundum divite ſpargit.
Mille novos generat, violae ſi fuſca nigrantis
Purpura cum roſeo coëat permixta rubore;
Cunctorumque idem ſunt fons, et origo colorum
Unica, diſtractae coëuntia ſtamina lucis.

ſola mixtio quorundam ex filis illis coloratis primigeniis praeter album, qui eſt omnium conjunctio, et nigrum, qui eſt omnium defectus.

Hic tamen cavendum ab aequivocationibus, ob quas nonnulli Phyſici inutiles quaeſtiones inſtituunt, quaerentes, an colores ſint in rebus ipſis. Coloris nomine quatuor inter ſe admodum diverſa denotari ſolent; nimirum 1° idea illa coloris, quae excitatur in anima, et quam immediate cognoſcimus, et in hac acceptione color adhibetur in animaſtica, ac eſt in ipſa anima; 2° illa impreſſio, quam lumen allapſum efficit in noſtro ſenſorio, et in hac acceptione color eſt in ſenſorio ipſo, ac in Phyſica quandoque in eo etiam ſenſu adhibetur; 3° illa diſpoſitio, quam habet quidam determinatus luminis radius, ad efficiendam quandam determinatam impreſſionem in organis noſtri ſenſorii, quae quandam determinatam ideam excitet in anima, et in hac acceptione adhibetur ab Opticis potiſſimum NeWtonianis, ac ita acceptus color eſt in ipſa luce: pronum eſt autem videre, cur bini colores eandem impreſſionem faciant, quam tantundem radiorum intermediorum, prorſus, ni fallor, ut eundem ſenſum excitant impoſiti humero bini

Neve

Neve [28] haec arbitrio mentis conficta feracis
Esse putes. Fuit illa dies, qua quisque latentis
Naturae arcanas meditando extundere leges
Speraret caecam per noctem. Nunc aliter jam
Res agitur. Procul à doctis commenta lyceis,
Ingeniosa licet, caecus procul exulat ardor
Naturam fingendi animo, secretaque jura
Edendi tamquam ex tripode, atque ab Apollinis ara.
Scrutamur Naturam ipsam, quaeque objicit ultro
Illa suos peragens cursus noctuque, diuque
Servamus vigiles, aciesque intendimus ambas
Instantes operi, et longas producimus horas.

lapides, alter unius librae, alter trium, ac bini duarum singuli, 4° coloris nomine accipitur illa dispositio, quam habet certus certi corporis textus ad reflectenda certa colorata fila, ex quorum compositione oriatur certa illa impressio, quae certam illam ideam excitet; et in hoc sensu accipitur nomen coloris à pictoribus, qui ad certos inducendos colores certas substantias adhibent, in quo sensu colores sunt in rebus ipsis.

28 Huc usque proposita est proprietas radiorum luminis pertinens ad refrangibilitatem, et colores; transeundum est nunc ad eandem probandam; quod ante, quam praestem, propono methodum rectè philosophandi.

Hypotheses prorsus arbitrariae nunc quidem a bonis Physicis rejiciuntur omnes, ac in Naturam inquiritur per observationes, et experimenta. Observationes fiunt spectando id, quod Natura per se ipsam sponte exhibet: hujusmodi sunt observationes pertinentes ad Astronomiam, et Historiam Naturalem: experimenta fiunt ponendo per artem Naturam in eas circumstantias, in quibus debeat agere; et nobis ostendere id, quod quaerimus; quod pertinet ad Physicam Experimentalem.

Porro et ferro, et igne utimur, ac dissolvimus per vim compagem corporum potissimum in Chemia, et Naturam quodammodo velut torquentes cogimus revelare sua secreta. Utrumque investigationis genus conatus sum exprimere hisce versibus.

Per ejusmodi investigationes quaerimus analytico more prin-

Nec

Nec ſatis hoc: varias mille inſtrumenta per artes
Tractamus facili dextra, denſisque domamus
Vulneribus confoſſam, arcanaque pandere jura
Cogimus, et rerum cauſas aperire repoſtas
Torquentes: neque enim ferro, neque parcimus igni
Solventes compagem, abſciſſaque membra ſecantes.
Ergo oculis luſtrare tuis quae diximus, atque
Singula non dubias poteris tentare per artes,
Si libeat: primum ſed quaae ſatis apta videndo
Inſtrumenta, canam: tu mentem adverte canenti.
Principio 29 è pura vitrum tibi ſelige maſſa,
Intima cui ſparſae non turbent viſcera bullae,

cipia quaedam generalia, et leges generales, ex quibus pendent reliqua Naturae phaenomena, quae inde per ſynthesim deducuntur, cujus generis bina egregia ſane exempla Newtonus dedit in gravitate generali, et natura radiorum luminis, tam analyſi, quam ſynthesi uſus prorſus admirabili. Porro aliquando obſervationes, et experimenta immediate nobis exhibent principia, quae quaerimus; ſed aliquando etiam hypotheſes in auxilium vocamus, non tamen penitus arbitrarias, ſed conformes iis, quae obſervantur, et quae ſupplentes immediatarum obſervationum defectum, viam inveſtigationi ſternant, tanquam divinantibus; ut ſi ea, quae ex ipſis deducuntur, inveniamus re ipſa, eaſdem retineamus, et progrediamur ad nova conſectaria; ſecus vero, ipſas rejiciamus. Et quidem plerumque hanc eſſe arbitror methodum omnium aptiſſimam in Phyſica, quae ſaepiſſime eſt velut quaedam enucleatio epiſtolae arcanis notis conſcriptae, ubi per attentationem, et per errores etiam plurimos paullatim, et cautè progrediendò ad veram ejus theoriam devenitur; cujus rei ſpecimen admodum luculentum exhibui in mea diſſertatione de lumine, agens de rectilinea luminis propagatione, ac in Stayanae Philoſophiae tomo I, agens de generalibus proprietatibus corporum, et de vi inertiae in primis, tomo vero II agens de totius Aſtronomiae conſtitutione.

29 Primum ex inſtrumentis neceſſariis ad hanc luminis theoriam demonſtrandam, eſt priſma, quod fieri ſolet triangu-

Nec

Nec vario undantes sinuentur tramite venae.
Proh quantum sinuatae undae, quantum obfuit olim
Dispersis clausum bullis vel inane, vel aër!
Ipsum autem in ternas facies procurrat: at illas
Attritu exaequa multo, tenuique subactae
Pulvere fac niteant, qualis nitet alta quieti
Fontis aqua, atque imas pellucida monstrat arenas.
Usus erit [30] vitreae lentis quoque, quae tibi massa
E parili tumeat laevissima parte ab utraque,
Ac radios medium compellere possit ad axem;
Qualem sublimi defixam in vertice Coelo,
Erigit, aethereos qui terris admovet ignes
Nocte tubus tacita, vel qualem instante senecta
Ante oculos mos est suspendere caligantes.

lare, sed satis esset etiam cujuscumque figurae, dummodo haberentur binae facies planae, et politae, ad se invicem inclinatae in angulo non ita exiguo. Quid haec forma praestet, et cur vitra binis superficiebus planis terminata non dividant colores ad sensum, fuse exposui in adnotationibus ad poëma de Iride P. Noceti, et fortasse innuam inferius.

Id, quod est prorsus necessarium ad habendum experimentorum successum, est omnino vitri constitutio, quae debet esse penitus uniformis, et carere tam venis, quam bullulis inclusis, ne nimirum radii in primo ingressu in prisma separati deflectantur, dum permeant ipsam massam vitri, et iterum commisceantur. Pluribus Physicis id imposuit, ut Mariotto in Gallia, Comiti Rizzetto in Italia, et ea fuit potissima ratio, cur tandiu tam multi obstiterint egregiae huic theoriae Newtonianae de luce, et coloribus, quae, experimentis institutis per satis bona prismata apud omnes Academias, demum jam omnino communiter recepta est.

30 Lens etiam adhibetur in hujusmodi experimentis, ut paullo infra videbimus, ad radios homogeneos colligendos, et ab heterogeneis magis separandos. Necessariae sunt autem lentes non ita multum convexae, uti sunt nimirum eae, quae adhibentur pro vitro objectivo telescopii augentis ima-

Jam

Jam vero [31] occlusis amplum conclave fenestris
Fac tibi nigrescat: tantum per tenve foramen
Irrumpat radius tenuis, parvaque rotundum
Exhibeat [32] rite exceptus sub imagine Solem.
Protinus oblongo venientem intercipe vitro
Obliquam objiciens faciem: flectetur in ipso
Ingressu primo, distractaque fila recedent
Diversas molita vias, ac rursus ad auras
Regressa aërias, rursus non flexibus aequis
Ad calles detorta novos magis avia tendent,
Ac demum opposito secreta in parjete sistent.
Tum vero manifesta fides: nam Solis imago
Non niveo candore nitens, non orbe rotundo,
Verum septenis distincta coloribus, atque

ginem objecti, quod idcirco apparet propius, vel pro specillis primo senescentium, quae nos in Italia appellamus *di prima vista*; nam in utroque lentium genere curvatura est exigua.

31 Haec instrumenta adhiberi debent in conclavi bene occluso, et multo adhuc melius succedit res, si nigro panno obducantur parietes, ne ulli habeantur radii, sive directi, sive reflexi, praeter unicum, circa quem experimentum capitur, qui per tenue foramen intra conclave ipsum admittitur.

Et id quidem utcumque expressi: illud addi posset, quod pertinet ad reddendam faciliorem observationem experimenti: extra fenestram collocari solet speculum mobile, in quo radius ita reflectatur, ut deinde ingrediatur conclave ipsum directione, quae sit maxime commoda, quae directio conservatur per motum ipsius speculi, licet interea moveatur Sol. Est autem et machina motum habens ita temperatum per rotas dentatas, et pendulum, ut speculum ipsi affixum sponte habeat motum necessarium ad conservandam radii reflexi directionem constantem, quae machina dicitur *Heliostata*, tanquam Solem sistens.

32 Radius Solis, qui ingreditur per illud foramellum, habet figuram conicam, cujus basis ante ingressum est discus Solis, et vertex ipsum foramellum, in quo radii decussantur

Longior excurret: cernes è pluribus illam
Solis imaginibus coalescere: prima rubebit,
Sordenti violae postrema nigrescet amictu,
At mediae medios referent ex ordine fucos.
Hinc summae incurvos frontes flectentur in orbes:
Ast illos recto conjunget tramite, et oram
Hinc, atque hinc, dorsumque leget revolubile limes

in ingressu, ac intra conclave efformant alterum conum rectum priori ad verticem oppositum. Hinc si is radius excipiatur plano perpendiculari ad ejus axem, habetur imago Solis circularis.

Si jam ad ipsum foramen applicetur prisma ita, ut una ex ejus superficiebus planis excipiat ipsum radium obliquè, quae autem obliquitas sit omnium optima, dicetur paullo inferius; in illa ipsa superficie radius ingrediens refringitur accedendo ad perpendiculum, et ea refractione dividuntur colorata fila, refractis omnium maxime violaceis, omnium minime rubeis; sed cum differentia refractionum sit exigua, angulus, quo continentur fila omnia pertinentia ad radium e quovis dato Solis puncto digressum, est exiguus, et cum itidem iter intra prisma sit exiguum, separatio est exigua; verum in egressu ex altera superficie polita, et itidem obliqua viae fili cujuslibet, habetur altera refractio cum recessu à perpendiculo.

Si binae superficies essent parallelae, refractio in egressu esset prorsus aequalis, et contraria refractioni in ingressu: hinc quodvis filum egrederetur per rectam parallelam illi, per quam advenit: adeoque distantia filorum pertinentium ad radium egressum ex quovis unico puncto Solis, esset exigua, et in progressu radii extra vitrum perseveraret eadem sine ullo augmento, quam ob caussam etiam si unicus haberetur radius pertinens ad unicum punctum Solis, nulli colores separati apparerent, nisi vitri crassitudo aliquanto major induceret separationem aliquanto majorem. At in prismate, in quo superficies sunt ad se invicem obliquae, refractio in egressu diversa est à refractione in ingressu: hinc remanet filorum divergentia post egressum, quorum idcirco distantia à se invicem augetur in progressu semper magis; et si rite adhibeatur prisma, refractio in egressu ad partes easdem inflectit radios, et auget divergentiam, ac separationem, quod

Arcubus

Arcubus innumeris, rutilam qui lampada Solis
Quisque suo pictam concludet in orbe colorans.
Non tamen [33] hac penitus disjuncta in imagine fila
Aspicies, et secretos fulgere colores.
Purus erit curvis in frontibus hinc rubor, inde
Purpureus violae nigror, ac genus omne colorum
Limitibus purum in rectis; sed lumen in isdem

exprimitur per illud *magis avia tendunt*.

Hinc ubi ad majorem distantiam devenit ille conus radiosus egressus e prismate, ut ad oppositam parietem; oritur illud, quod appellari solet spectrum coloratum. Nimirum pro imagine Solis rotunda, et alba, habetur ductus quidam oblongus, et distinctus illis septem primigeniis coloribus.

Statim autem ex ipsa ejus spectri forma apparet illud, ipsum componi ex serie ad sensum continua circulorum, quorum singuli referunt imaginem Solis suo determinato colore expressam. Ejus enim figura est oblonga: binae frontes terminantur binis semicirculis obvertentibus cavitatem sibi invicem, quorum alter est rubeus, alter violaceus: latera autem sunt lineae ad sensum rectae, et inter se parallelae, quae contingunt et illos extremos circulos, et omnes intermedios.

Dixi autem circulos; cujus figurae non erit accurate, nisi ad summum unica ex tam multis imaginibus coloratis, ea nimirum quae habeat filum pertinens ad radium Solis centralem, et transeuntem per centrum foraminis rotundi perpendicularem plano, quo excipitur: reliquae omnes erunt ellipticae: verum si planum illud fuerit ad sensum perpendiculare radio tendenti ad medium spectrum, ellipticitas erit perquam exigua, et insensibilis.

Omnium vividissima, et distinctissima evadit forma hujusce spectri, si prisma ita objiciatur cono radioso, ut ejus axis post ingressum in ipsum prisma percurrat intra ipsum rectam tertio lateri parallelam, sive ut is aeque inclinetur ad utramque superficiem refringentem. Ea positio facile acquiritur convertendo prisma circa proprium axem qua conversione movebitur ipsum spectrum progrediens aliquandiu, tum regrediens. Illa positio, in qua progressus in regressum mutatur, est illa ipsa quaesita positio.

33 In hujusmodi spectro colores primigenii non sunt satis separati, nam fila singulorum

Tenve locis acies vix quidquam impellet acutas.
Collectum in medio jubar, et densata coibunt
Multa quidem, at varios miscentia stamina fucos.
Namque superpositi vicinis orbibus orbes
Parte sui, implexique simul, contermina jungent
Fucorum genera, et variorum fila colorum.
Ergo adhibent 34 lentem: similes lens vitrea fucos
Colligit, et flexum densat jubar, absimilesque
Disjungit radios simul, et variantia fila.
Illa etenim vitro amoto, quod triplice fronte
Procurrit forma triquetrum, si forte nitentem
Sat procul à tenui disjuncta foramine Phoebum
Excipiat, flectit torquens fugientia sese
Fila decussatae lucis, formamque rotundam,
Crescentemque fuga punctum compingit in unum;
Quoque magis radiorum aditu removetur ab arcto,

colorum pertinentia ad omnia puncta disci solaris efformant imaginem Solis circularem, et hi circuli commiscentur alii aliis superpositi. Separatio accurata habebitur utique solum in illis lateritus rectilineis, quae circulos omnes contingunt; sed ibi tenuissimum est lumen, et sensum effugit, cum eo adveniant singula tantummodo fila pertinentia ad punctum extremum hinc, et inde solaris disci. In ipsis extremis frontibus erunt itidem purissimi hinc primus rubeus, et inde postremus violaceus; sed ob eandem rationem ibi etiam tenuissimum erit lumen. In medio lumen erit vividius ob superpositionem plurium circulorum; sed ob eandem erunt commixti colores proximi, et multo magis diversi gradus coloris ejusdem.

34 Ad majorem igitur separationem adhibetur lens vitrea, quae apponitur prope prisma in distantia a foramine, quae sit major radio curvaturae ipsius lentis. Illa lens sine prismate excipiens radios omnes transeuntes per illud exiguum foramen, debet illos colligere in quoddam exiguum spatiolum, et velut punctum physicum in certa quadam distantia juxta id, quod diximus lib. II. adn. 40, et 41; quae distantia,

Hoc

Hoc citius medium inflexos conducit ad axem.
Illi iterum fugiunt sese, rutilique, rotunda
Syderis ingentem pingunt sub imagine formam.
Ergo, qua coëunt, candentem oppone papyrum
Excipiens Phoebi radios, punctumque coruscans;
Dein triquetrum lenti vitrum adjice: protinus omnes
Diffugient fuci, longe, textuque soluto
Punctorum in seriem tenui se tendet imago
Tramite multicolor, purosque ex ordine fucos
Objiciet contemplanti: variantia fila
Disjunget triquetri frons vitri, at contrahet alto
Assimiles circum dorso curvata colores
Undique lens, totidemque in puncta nitentia coget,
Quot diversa latent in plena stamina luce.
Hic age [35] jam, tenuique acie pertunde papyrum,
Ut liceat, quoscumque libet, transmittere fucos,

ut ibi diximus, eo minor debet esse, quo lens magis distabit à foramine.

Hinc imago Solis, quae sine illa lente deberet esse circulus quidam, nec ita exiguus in distantia aliquanto majore à foramine, et eo major, quo ea distantia est major, evadit sine prismate punctum tenue. Accedente jam prismate, oritur statim illa eadem series imaginum, quae constituebat spectrum, sed hae imagines sunt totidem veluti puncta, quot filorum species. Habetur igitur et intensitas luminis, collectis à lente singularum imaginum filis omnibus homogeneis in spatiolum perquam exiguum, et separatio filorum heterogeneorum facta à prismate, quod alias imagines ab aliis removet. Pro spectro lato oritur tenuis velut funiculus distinctus coloribus admodum vividis, et satis puris.

35 Post hujusmodi accuratiorem separationem habentur jam colores admodum simplices, circa quos experimenta institui possint. Licebit enim excipere spectrum coloratum papyro crassiore, in qua sit exiguum foramen. Per id foramen licebit transmittere quemvis e radiis coloratis, et ipsum novis prismatis, vel speculis, detorquere,

Sive rubeſcentes malis, viridesve, vel atram
Languentes triſti violam qui lumine tingunt.
Hos iterum, atque iterum triquetris intercipe vitris,
Mille viis agitans verſa, partesque per omnes
Contorque inflectens: nunquam ſe diſtrahet unus
In plures color, aut laeſo mutabitur ore.
Attactu viridis fuci viridantia cernes
Cana liguſtra, roſas, et purpureos hyacinthos:
Igne novas frondes rubeo, violasque nigrantes,
Liliaque aſpicies ardeſcere: coccina triſti,
Sylvarumque comas involvet purpura velo,
Quidquid et attigerit fuſco foedabit amictu.
Qualis [36] cum ſero fumantes veſpere feſſus

ut libuerit, refringendo, vel reflectendo: nunquam ille radius novis refractionibus diſcindetur in duos, nec unquam mutabit colorem ſuum: et quod magis videtur mirum primo aſpectu, ad quamcumque ſuperficiem corporis cujuſcumque deflectatur, ſemper retinebit colorem ſuum, uti ſupra innuimus adn. 25. et hic exemplis illuſtratur.

Duo tantummodo hic iterum adnotanda: primo quidem, ut experimentum ſatis bene ſuccedat, neceſſariam omnino eſſe accuratiſſimam excluſionem omnis alterius luminis, praeter illum radium ſimplicem, circa quem obſervatio inſtituitur: aliter enim non apparebit is ſolus radius, ſed mixtum quoddam ex eo, et reliquis aliunde allapſis: deinde illud, colorem fore vividum, cum radius adducitur ad ſuperficiem corporis, quod in pleno lumine ſolet exhibere illum ipſum colorem, quem is radius innatum habet, ut ſi radius rubeus cadat ſupra minium, et multo languidior, cum adducitur ad alias ſuperficies, ut ſi idem cadat ſupra frondem viridem, vel violam. Id autem inde omnino provenit, quod, ubi radius integer allabitur ad ſuperficiem cujuſpiam corporis, ea quidem reflectit omnium generum fila aliquot, ſed in multo majore copia illud, quod habet innatum eum colorem, quem exhibet id corpus; quod quidem non modo explicat illud phaenomenum, ſed ab eo directe, et immediate probatur.

36 Nox quidem tollendo omne lumen confundit omnia,

Urget

Urget equos Titan, radiosque extinxit in undis,
Lurida nigrántes Coelo Nox explicat alas,
Omniaque horrificis confundit foeda tenebris:
Jamque suus periit rebus color: aequoris undae
Caerulei, virides per summa cacumina frondes,
Et picti pratis flores, pictaeque volucres
Mille genus, pecudesque, feraeque, et celsa domorum
Culmina, marmoreisque alte suffulta columnis
Templa Deûm, aurataeque trabes, auroque supellex
Illita, et aggestis cumulata altaria donis,
Indiscreta latent simul omnia: nox tegit atro
Involvens pariter velo, et discrimina tollit.
Quod si plura 37 simul diversae stamina formae

subducendo illa oculis, nigerrimo nimirum colore inficiens, qui non est color, sed omnium colorum defectus. Radius itidem coloratus simplex, et bene separatus a reliquis omnibus confundit itidem omnia objecta ea inficiens illo colore unico, quem habet innatum, sed non subducit oculo. In eo, quod tollatur omne discrimen, conveniunt; sed in eo discrepant, quod alterum adimit omnem positivam actionem in oculos, alterum relinquit unicam uniformem.

37 Si pro uno foramine in illa papyro fiant plura; poterunt transmitti plures simul radii simplices quicumque, et in quacumque quantitate, quae dabitur ex data magnitudine, et positione singulorum foraminum. Hi radii pergent separati, et divergentes a se invicem ultra illa foramina; sed si adhibeatur lens altera ultra foramina illa ipsa, poterunt colligi simul, et tum constabit, qui ex data mixtura oriatur color compositus, et an solutio problematis, quam Newtonus proposuit, respondeat phaenomenis.

Invenitur autem illud, si omnia fila a prismate separata colligantur simul, oriri colorem album. Id autem mihi primum indicium fuit correctionis adhibendae solutioni Newtoni, quam innui adn. 16. Si enim in ejus constructione adhibeantur omnes radii separati a prismate, non redit accurate color albus, nisi numeri in ea adhibiti mutentur certa quadam ratione, quam in illa dissertatione exhibui. Adhuc tamen correctio fere semper admodum

Trajicias tenuis per plura foramina chartae;
Lente alia rurſum conjungere, compoſitosque
Quotlibet è puris dabitur ſpectare colores.
His animadverſis [38] unam cognoſcere binis
Jam licet e cauſis, caeca Telluris in umbra
Quae merſam ardenti perfundunt ſanguine Phoeben,
Luminaque aërias tingunt traſmiſſa per auras.
Nam radii aetheriis ſubeuntes aëra ab oris
Dum flectunt iter, et medium torquentur ad axem,
Diſtracta in varios diſſolvunt fila colores.
Quae violas, quae coerulei placida aequora ponti
Languida nigranti confundunt ſtamina fuco,
Flexa magis, magis ima petunt: referentia contra
Ardenteſque roſas, et fuſi ſanguinis undam,
Divitis et venam quae tingunt fulva metalli,
Vi retinent majore viam, ac de tramite recto
Diſcedunt minus, et minus inclinantur in umbram.
Illa igitur ſpatium diffuſa per amplius, atque

exiguam variationem inducit; unde provenit illud, ut ad ſenſum cum utriuſque conſtructionis calculo congruant phaenomena.

38 Expoſita hac diverſae refrangibilitatis theoria, pronum jam eſt, videre alteram e binis cauſis, quae ruborem inducunt in Lunam deficientem. Concipiantur radii illi omnes, qui refracti in atmoſphaera terreſtri praetervolant ſiti in plano quopiam tranſeunte per axem umbrae. Supremus quidem, cujuſcumque coloris ſit, pergit irrefractus: ex infimis violacei refringuntur omnium maximè, rubei omnium minimè; adeoque violacei omnium (maxime deſcendunt intra ipſam umbram, et appellunt ad punctum axis maxime propinquum Terrae.

Hinc illud conſequitur, ut radii violacei diſtrahantur omnium maxime, et diſpergantur per ſpatium omnium maximum; rubei verò omnium minimè.

Aſcendendo a Tellure per axem coni umbroſi primo quidem haberetur umbra totalis,

Languida

Languida distractu tanto, et tenuata, minore
Percellunt oculos nisu, haec mage densa, minusque
Dissociata, magis pollent, servantque vigorem.
Ergo qua penitus nigrantis stamina coni
Dorsum prima legunt, sola atrae partibus illis
Fila meant violae ,atque unum ,quamquam igne , colorem,
Pertenui, inveniat, qui primum emergat ab umbra,
Attollens Coelo, sese, terrasque relinquens.
Indica dein violae fuco permixta videret
Stamina progrediens, tum quae vada caerula pingunt,
Quaeque novas frondes, tum flava ,atque aurea sese
Miscerent sensim, ac demum, qua Cynthia tristes
Fusca regit bijugos, mixtum genus omne colorum
Pervolat, et tenui conspergit lumine Divam.
Ast ibi cum distracta minus, quae sanguine fervent,
Fila magis vigeant; Phoeben quoque sanguine tinctam
Ostentant oculis, et caetera robore vincunt.
Ne tamen [39] hanc solamve putes, primamve coloris

sine ullis radiis; tum primi occurrerent soli radii violacei, superata jam quinta axis parte; deinde violacei et indici simul commixti, tum superius violacei, indici, et caerulei; tum ii terni, et virides; deinde ii quaterni, et flavi, tum ii quini, et aurei, ac demum omnes simul: is autem locus omnium simul adhuc est inferior eo loco axis, ad quem Luna appellit; et quoniam adhuc ascendendo sursum, semper debet occurrere mixtum quoddam ex omnibus coloribus; in Lunam incurrunt omnium colorum fila. Sed quoniam rubea minus distrahuntur, et disperguntur per minus spatium; ipsa in ejusmodi mixtura praevalent, adeoque ille color compositus debet ad rubeum accedere.

39 Haec causa, quam primo loco proposui, praestat aliquid, sed non ita multum. Nam discrimen illud refractionis radiorum extremorum rubei, et violacei est exiguum. Newtonus in experimentis, quae instituit suis prismatis, invenit

Sanguinei

Sanguinei causam imprudens: perturbat et illa
Languentis Phoebes vultum, affunditque ruborem,
Sed tenuem: neque enim spatii discrimina tanta
Purpureus violae poscit, rubeusque cruoris,
Dum se distractus fundit color: ille rubenti
Vix addit novies ternis de partibus unam.
Ergo quid aërias tingat delata per auras
Fila magis, turpique aspergat sanguine Divam,
Accipe: nunc almae lucis Natura sublimis
Occultata diu latebris, penitusque reposti

hoc discrimen esse ejusmodi, ut differentia sinuum anguli incidentiae, et anguli refracti esset in filo rubeo extremo minor, quam in violaceo per $\frac{1}{27}$ sui partem. Id quidem ille censuit in omnibus vitris, et vero etiam in omnibus substantiis constanter evenire; et id ipsum expressi. Eulerus non differentiae rationem constantem, sed relationem quandam potentiarum censuit considerandam ibi esse, et inde theoriam deduxit telescopiorum, quorum objectivum vitrum constaret binis meniscis aquam includentibus, quod successum non habuit. Dollondus longe majore successu aliquanto posterius invenit illud, in aliis substantiis aliam esse, paribus omnibus caeteris, illam distractionem extremorum colorum ita, ut in quibusdam vitris sit major, quam in aliis in ratione 3 ad 2 et ex iis vitris construxit bina objectiva vitra alterum cavum, alterum convexum, et curvaturae majoris, quae simul conjuncta radios omnium colorum colligunt in unicum punctum: distantia foci radiorum parallelorum est pro vitro cavo dimidium, et pro vitro convexo pars tertia distantiae debitae utrique combinato, et habentur hic ejus generis telescopia dioptrica pedum 12, quae aequivaleant communibus pedum 60. Credo autem ea ipsa adhuc multo magis perfici posse, satis accuratè combinata curvatura binorum vitrorum pro ratione accuratius determinata distractionis debitae illis ipsis vitrorum frustris, quae adhibentur, quod ingenti olim Astronomorum commodo cedet.

Fieri posset, ut distractio, quam atmosphaera inducit, sit adhuc major illâ $\frac{1}{27}$ parte, quam diximus, et tunc haec

Nunc

Nunc demum pandendi aditus, frangendaque claustra,
Et referanda sacris ignota sororibus antra.
Nunc rerum externas dabitur cognoscere formas,
Quaeque quibus pleno perfusis lumine fila
Pulsa retro redeant, quae per cava viscera serpant.
Principio 40 tenues lucis quocumque ferantur
Particulae, spatio dum progrediuntur eodem,
Alternis geminas permutant dispositūras,

etiam causa majorem haberet partem in efficiendo illo phaenomeno; verum adhuc arbitror, secundae, quam statim subjicio, multo magis tribuendum esse phaenomenum, quam primae.

Porro haec secunda causa pendet ab illa proprietate vicium facilioris reflexionis, et facilioris transmissus, de qua mentionem fecimus adn. 15, et quam nemo ante Newtonum, quod sciam, ne levissima quidem conjectura attigerat, ex qua autem una omnis pendet colorum naturalium theoria, cum ex ea pendeat, quae fila debeant reflecti a particulis corporum, quae transmitti. Mirum sane, quam et ipsa theoria, et consectaria ipsius tam multa, et tanti ad Naturam cognoscendam momenti, in communibus Physicae, et etiam Opticae institutionibus vel tantummodo leviter attingantur, vel etiam penitus omittantur.

40 Proponitur ipsa haec proprietas luminis quaevis particula luminis dum progreditur *spatio eodem*, nimirum per medium homogeneum, acquirit alternatim binas dispositiones, quae redeunt post determinata quaedam intervalla et viae, et temporis: eas redire post intervalla viae aequalia, constat immediate ex observationibus, et experimentis, de quibus infra; redire autem post intervalla temporis aequalia colligi potest ex eo, quod per medium homogeneum lumen debeat moveri uniformiter.

Ejusmodi vicissitudinem binarum proprietatum omnino haberi, immediate, uti diximus, evincunt experimenta; quae autem sit earum causa physica, incertum est. Plures innuo, quarum nonnullas Newtonus profert, ut hypotheses quasdam, ad satisfaciendum iis, qui non possunt in animum sibi inducere, ut aliquod factum in Physica admittant, quin aliquam ejus causam concipiant.

Quae

Quae vicibus redeunt certis post temporis, atque
Post paria intervalla viae; sive [41] aetheris auram
Concitet, alternasque ipsum jubar excitet undas,
Quarum pars olli foveat, cursumque secundet,
Pars contra adverso pugnet contraria fluctu,
Sive ipsae [42] in vacuis dum gressum anfractibus ur-
Particulae, variis ciëantur motibus, atque (gent
Aut positum, aut formam mutent, rursumque receptent.
Fors etenim [43] in gyrum jactati turbinis instar
Contorquent sese, jamque hac, jam fronte feruntur

41 Prima petitur ab impressione facta in medium, per quod lumen progreditur. Ea quidem est Newtoni, sed mihi videtur parum probabilis. Est autem hujusmodi in medio per quod lumen progreditur fortasse excitari undas quasdam, quae celerius propagentur, quam ipsum lumen progrediatur, et praevertant radium usque ad ejus medii finem, ubi particula luminis facilius transmittatur per illam superficiem, vel reflectatur retro, prout invenerit undam sibi faventem, vel contrariam. Minus autem probabilis videtur mihi haec causa, quia credo, evinci posse, radium luminis nullam resistentiam pati in medio homogeneo, quam, puto, debere haberi, si ab iis undis determinaretur potius ad reflexionem, quam ad transitum.

42 Reliquae ex iis, quas propono, pendent a forma, et motu particularum ipsarum.

43 Prima ex iis est hujusmodi. Si dum particula luminis progreditur, gyret circa proprium axem, et obvertat superficiei novi medii jam alteram faciem, jam alteram; ipsae autem diversae positiones facierum diversam inducant virium summam, quibus particulae mediorum differentium agant in lumen; diversa autem in diversis casibus longitudo intervallorum determinetur a diversa velocitate, qua particula progreditur, et qua gyrat circa proprium axem. Si, ex. gr. particula luminis habeat, ut magnes, alterum polum attractivum, et alterum repulsivum respectu cujusdam substantiae praevalentis in altero e binis mediis; appellens cum altero polo posset facilius reflecti, et appellens cum altero transmitti facilius.

Aversa:

Averſa: fors [44] et motu trepidante coruſcant,
Jamque magis rapido properant per inane volatu,
Jam celerem cohibent curſum, et minus incita tendunt.
Fors etiam [45] laxae jam pandunt, atque tumenti
Diſtendunt ſeſe gremio, jam mole minori
Adſtringunt preſſae alternis variante figura.

44 Poteſt etiam haberi alternatio quaedam in celeritate particularum progredientium, orta ex actione mutua, quam in ſe exercent ipſae particulae, et inaequalitate exigua, quae remanet in ſumma actionum, quas particulae medii non accurate continui, adeoque, nec prorſus accuratè homogenei, non penitus eodem ſemper modo diſpoſitae in ſphaeram circa particulam progredientem, in eam exercent. Eae cauſae in progreſſu per idem medium poſſunt compenſari poſt intervalla quaedam, et in mutatione medii reddere faciliorem reflexionem potius, quam transmiſſionem, vel vice verſa.

45 Hanc cauſam propoſui in mea diſſertatione de lumine, ex qua etiam facile derivari poteſt et illud, cur maxima luminis pars refringatur, et reflectatur regulariter certa lege ſed aliqua etiam omnino irregulariter diſpergatur. Nimirum fieri poteſt, ut quaevis particula, dum progreditur, mutet figuram ſuam jam contracta, jam expanſa, oſcillatione quadam, quae in eadem particula progrediente per idem medium, fiat poſt aequalia tempora; in diverſis particulis, et in diverſa medii mutatione diverſa ſit.

Ejus contractionis, et dilatationis cauſa habetur omnino in ipſa prima emiſſione particulae facta per fermentationem corporis emittentis lumen, ubi non omnia puncta conſtituentia particulam, poſſunt acquirere eandem prorſus velocitatem emiſſionis: diverſa velocitas diſrumperet particulam, divulſis a ſe invicem punctis, niſi vis mutua, quae in mea theoria Phyſicae generalis cohaeſionem parit per attractionem in majoribus diſtantiis, et repulſionem in minoribus, ipſa puncta ad ſe adduceret, minuendo celeritatem in punctis velocioribus, et augendo in tardioribus, donec vis repulſiva agens in diſtantiis minoribus gignat effectum oppoſitum. Eo pacto habebitur oſcillatorius quidam acceſſus ad ſe invicem, et receſſus punctorum particulam componentium, adeoque contractio, et expanſio regularis: ejus autem lex in mutatione medii mutari poteſt ex nova inaequa-

Quidquid

Quidquid id est, [46] certa mutant vice conditionem;
Et si forte novum positu se corpus in uno
Objiciat; reditus fit promptior, atque repulsus,
Quo relegant iter, et motum in contraria flectant:
Dat faciles aditus alter, frontemque secundo
Ire per objectam gressu, et protendere cursum
Adjuvat, atque novi superare obstacula callis.

li actione in puncta eadem constituentia particulam.

Jam vero summa virium agentium in particulam, quae pendet a positione punctorum omnium, potest esse admodum diversa pro diversitate figurae ipsius particulae. In illa autem expansione, et contractione oscillatoria accidet sanè id, quod in omnibus oscillationibus, ut nimirum diu conservetur status idem ad sensum circa maximam contractionem, et maximam expansionem; status autem intermedii celerrimè mutentur. Quare maximus particularum numerus deveniet ad superficiem dirimentem diversa media in illo statu aliquandiu permanente, et tum habebitur, in datis distantiis ab ea superficie, data vis, ex quo facile derivatur reflexio ad angulos aequales, vel refractio ad datam rationem sinuum: multo minor, sed tamen aliquis numerus adveniet in illa mutatione celeri; et tum vires in iisdem distantiis erunt diversae pro diversis particulis, et in regressu ejusdem particulae reflexae vires erunt diversae ab iis, quas ea habuit in accessu, quod inducet refractionem in aliis particulis aliam, et reflexionis angulum diversum ab angulo incidentiae, adeoque dispersionem irregularem.

Haec fusius exposui in mea Physicae naturalis theoria Viennae impressa.

46 Omisi hic rationes, quas conantur proferre ii, qui lumen putant consistere in undis fluidi elastici, ut sonum; tum quia puto omnino lumen consistere in progressu particularum emissarum, non in undis ejusmodi; tum quia in theoria undarum non nisi infelicissimam rationem reddi arbitror hujusce proprietatis luminis.

Sed quaecumque sit causa, effectus, uti diximus, immediatè ostenditur ab observationibus, quae exhibent binas hasce dispositiones, cum quarum altera lumen facilius reflectitur, cum altera facilius transmittitur per superficiem dirimentem bina media heterogenea. Porro

Nec

Nec tamen [47] haec cunctis eadem intervalla viarum
Particulis, eadem parti nec semper eidem:
Exposcit producta magis quaecumque colorem
Particula exhibeat, dum seu mage pinguia, sive
Densa magis cursum tendit per corpora, dumque
Inclinata magis faciem subit: at nihil istud
Discrimen nostris est aptum hic usibus: illud,

notandum illud *facilius*, quod itidem expressi semper in versu; quia non sunt binae dispositiones, cum quarum altera omnino habeatur semper reflexio, et cum altera transmissio, quo casu semper dimidium luminis transmitteretur, et dimidium reflecteretur; sed tantummodo alterum ex iis facilius redditur; sunt autem et alia, quae rem determinent, ut majus, vel minus discrimen mediorum, ac diversa inclinatio incidentiae, nam et majus discrimen, et major inclinatio determinat majorem radiorum copiam ad reflexionem; quae quidem fusius itidem exposui et ego, et P. Benvenutus in ea Dissertatione, cujus mentionem feci supra adn. 16.

47 Longitudo intervalli inter binas oppositas dispositiones non est semper eadem, et discriminis fontes sunt tres. Diversum medium, in quo radius progreditur, diversus angulus, in quo radius advenit ad superficiem refringentem, et diversa natura ipsius radii. Newtonus eas omnes leges determinavit, et primae duae fere nihil pertinent ad caussam coloris rubei in Luna deficiente; quae pendet penitus a tertia. Satis est hic illud exprimere pro prima lege, intervalla vicium eo esse majora, quo medium, in quo lumen progreditur, est densius, vel pinguius, caeteris paribus; pro secunda, eo itidem majora esse, quo radius ingreditur magis inclinatus ad superficiem dirimentem bina media: pro tertia lege, in radiis magis refrangibilibus intervalla esse minora, adeoque multo minora in violaceis, quam in rubeis.

Innuo autem originem hujus discriminis: id vel provenit ex eo, quod radii magis refrangibiles moveantur lentius, adeoque, licet aequalibus intervallis temporis succedant sibi invicem binae dispositiones contrariae in omnibus radiis, tamen minora sint intervalla loci in magis refrangibilibus; vel provenit etiam ex eo, quod ipsa dispositio in aliis mutetur

Quod

Quod varia expoſcunt variorum fila colorum,
Pertinet huc, illud memori ſub pectore conde.
Scilicet intervalla petunt breviora, nigrantem
Stamina quae violam, quam quae vada caerula tingunt.
In reliquis eadem creſcunt ex ordine, quaeque
Sanguineam inficiunt undam, vultusque decoros
Pura verecundo ſuffundunt fila rubore,
Permutant geminas poſt omnia diſpoſituras,
Dumque vices renovant, ſpatio majore feruntur.
Illa quidem ante alios celeri mage concita curſu
Forſitan antevolant fucos, poſitusque, vicesque
Permutant ſpatiis majoribus, inter utramque
Una licet menſura vicem ſit temporis, et fors
Eſt ſua differitas in tempore, quaeque hyacinthos,
Et violam fucant, citius quoque reſtituuntur,
Et citius formamque ſuam, ſortemque reſumunt.
Quin etiam, quoniam diverſae ſtamina formae,
Quae ſeptem in claſſes conducimus, agmine longo
Se excipiunt, numeroque carent; illa ipſa coloris
Quae fila eiuſdem nomen traxere, viaï,
Parva quidem, vicibus ſua ſed diſcrimina poſcunt.
At quibus indiciis [48] olim, quibus artibus uſus

breviore tempore, quam in aliis. Puto, demonſtrari poſſe ex ipſis legibus a Newtono definitis, rem a ſolo celeritatis diſcrimine non pendere.

Porro diſcrimen hoc intervalli inter binas diſpoſitiones, quod in colore rubeo, et violaceo eſt ingens, in diverſis filis ejuſdem coloris eſt itidem aliquod, licet ſit exiguum.

48 Tranſitur hic ad exponenda experimenta, ex quibus Newtonus propoſitam luminis proprietatem deduxit, quae quidem mira admodum ſagacitate inſtituit, et combinavit. E pluribus ejuſmodi experimentis praecipuum hic explicandum ſeligitur.

Extudit

Extudit haec, qui Naturae tam ſancta latentis
Audacem primus tulit in penetralia greſſum?
Ille quidem multa obſervans, tentamina multa
Inſtituens, rurſumque iterans, et pect re verſans
Singula, componensque inter ſe plurima, demum
Irrupit, verumque adytis extraxit ab imis
Victor, et immenſo vulgatum prodidit Orbi.
Ipſe tibi hìc pandam delectum ex omnibus unum,
Quod facile inſtituas, et rem quod conficit omnem.
Accipe [49], quae tantum praegrandibus apta tuborum
Molibus, ingenti diſtantes aetheris ignes
Augmine demittit Coelo lens vitrea, terrisque
Admovet adducens, cui dorſum hinc ſcilicet, atque hinc
Vix tumeat, plana vix quidquam à fronte recedat.
Huic aliam aſſimilem lenti conjungere lentem,
Ne pigeat, planove excurrens aequore vitrum,
Et frontem fronti componere: tanget in arcto
Haec illam puncto, et dabit oſcula preſſa; ſed inde
Undique diſcendent per gyrum, atque inter utrumque
Ore tumens patulo circum ſe tendet hiatus.
Aëris hìc velum concluſi, atque ampla patebit
Lamina, quae medio tenuiſſima, quo mage ad oras

49 Experimentum eſt hujuſmodi. Aſſumitur lens vitrea convexa, quae debet eſſe curvaturae perquam exiguae, cujuſmodi nimirum ſunt lentes objectivae in teleſcopiis diopericis ingentibus plurimorum pedum juxta ea, quae diximus lib. II. num. 45. Huic ſuperponitur altera ejuſmodi lens, vel vitrum ſatis accuratè planum, quod priorem illam lentem contingant in medio. Contactum illum voco oſculum, et quidem preſſum non in ſtricto geometrico ſenſu, in quo circulus, vel alterius curvae arcus dıſcitur oſculator curvae cujuſpiam, in quo caſu angulus binorum arcuum eſt infini-

Marginis extremas accesserit, hoc mage crasso
Se pandet laxans gremio, et pinguescet eundo.
Nec vero, [50] quacumque libet, quo pandat hiatu
Parte sui sese, quod vitra interjacet inter,
Aërii spatium veli, et quam crassa patescat
Lamina, mensuram capias si rite, latebit.
Nam lentes aequum vitreae curvantur in orbem,
Cui tantum medio sese ardua tollit ab imo
Extima frons, quantum aërias consurgit in auras
Ille tubus, celsusque alti petit aetheris ignes.
Ast aequam incurvus qua vertice sustinet orbis
Planitiem, et puncto sinuatus tangit in uno,

ties minor angulo, quem circulus utcumque ingens continet in contactu cum alio circulo, vel cum recta linea; sed osculum in sensu quodam poërico, ut et in lib. IV. versu 163. dixi *Terrestris dorsi post oscula pressa*, et paullo ante *tereti figentes oscula dorso*, ut et alibi; nam contactus in medio, et recessus hinc, et inde perquam exiguus est quoddam velut osculum; in casu autem ejusmodi lentium distantia hinc, et inde est perquam exigua, adeoque est osculum pressum. Contactum autem hic itidem, ut et alibi passim, nomino contactum physicum, non accuratè mathematicum juxta ea, quae et alibi hic innui, et fuse exposui in mea Philosophiae Naturalis Theoria.

Hinc, et inde ab illo contactu intermedio habebitur utique hiatus quidam ortus e vitrorum curvatura, quorum superficies, circumquaque distabunt a se invicem, et hic hiatus eo erit crassior, quo magis distabit a contactu, qui fit in centro. In illo autem hiatu habebitur quaedam tenuis velut lamella aëris, cujus itidem crassitudo eo erit major, quo magis recedetur a centro.

50 Ejus lamellae quanta sit crassitudo in quovis loco, facile admodum determinatur: ad ejusmodi determinationem prodesset plurimum schema geometricum; sed conor hic sine ipso schemate methodum ejus determinationis exponere. Consideretur primo casus is, in quo combinetur superficies lentis utrinque aeque convexae cum superficie vitri plani, et concipiantur tres lineae. Prima sit diameter sphaericitatis super-

Mensuras

Mensuras spatiorum animo tibi concipe ternas.
Prima sit, integrum medio quae ducta sub imo
Linea, descensu recto pertunderet orbem:
Altera, contactu, signet, quam distet ab alto
Discedens dorsi punctum quodcumque recurvi:
Tertia sit spatii, planae quod ab aequore frontis
Illud idem removet punctum, et designat hiatum.
Aequet uti primam, quoties mensura secunda est,
Aequet ut hanc, toties repetenda est tertia, pandent
Quam numeri, geminas liceat si nôsse priores.
At facili ratione licet deprendere primam:
Namque tubo sese tendit bis longior illo,

ficiei ejus lentis; secunda distantia ejus puncti, in quo quaeritur crassitudo lamellae a centro illo, in quo fit contactus; tertia sit crassitudo ipsa quaesita. Illa prior est utique linea, quae pertunderet orbem, ad quem ea superficies est tornata, descendens recta per ejus centrum; secunda est chorda arcus intercepti inter punctum contactus, et punctum superficiei sphaericae, cui respondet crassitudo quaesita; tertia est illud intervallum, quo id punctum distat a superficie plana alterius vitri, quae quidem designat hiatum illum.

Jam vero hae tres quantitates sunt continuè proportionales, nimirum prima toties continet secundam, quoties secunda continet tertiam; nam in circulo est diameter ad chordam, ut chorda ad perpendicularem demissam ex altero extremo ejusdem arcus in tangentem ductam per alterum extremum.

Porro si e tribus quantitatibus continuè proportionalibus innotescant priores binae; facile invenitur tertia per illam, quae in Arithmetica dicitur regula aurea, dividendo nimirum quadratum secundae per primam.

Tota res igitur eo reducitur, ut innotescant priores duae. Prima autem facile invenitur, cum sit quamproxime aequalis duplae longitudini ejus tubi, pro quo illa potest esse lens objectiva: nam ex adn. 40. libri II. lentes utrinque aequè convexae colligunt radios prope centrum sphaericitatis primae superficiei, et telescopium astronomicum est fere ejusdem longitudinis juxta adn. 45. lib.

Vertice qui vitream sublimi ad sydera lentem
Tolleret, et deducta polo demitteret astra.
Ipse oculis lustrare potes, digitisque secundam
Prendere, et inciso admotam metirier aere.
Ergo etiam ratione inita, mensura patescet
Tertia, qua curvum discedit ab aequore dorsum.
Quod [51] si se binae contingant vertice lentes
In medio; tantum frons curva à fronte recedit,
Discedat quantum simul utraque ab aequore plano,
Quod simul utramque in puncto contingat eodem:
Inde autem [52] disces illud quoque, crescere hiatum
Non îsdem gradibus, queis se mensura secunda

II; cum ad id efformandum addatur altera lens multo majòris curvaturae, quae parum addat longitudini ipsi: verum ex Opticae principiis ejusmodi longitudo admodum accuratè determinari potest. Secunda mensura potest assumi ope circini, et definiri ejus magnitudo ope cujuspiam scalae ejus generis, cujus in metallicis regulis solent insculpi plures. Quamobrem et tertia illa mensura quaesita obtinebitur per illam regulam auream, quam innuimus.

51 Superior determinatio exhibet crassitudinem lamellae pro casu lentis convexae impositae superficiei planae; sed ex ipsa facile deducitur determinatio pro casu binarum lentium. Si enim concipiatur planum, quod utramque superficiem contingat, ibi, ubi contingunt se invicem; obtinebitur superiore methodo distantia utriuslibet ab eodem plano, et summa ejusmodi distantiarum exhibeb itdistantiam lentium a se invicem, sive crassitudinem veli aëris interjacentis.

52 Ex ipsa superiore determinatione facile deducitur illud, distantiam binarum superficierum a se invicem, sive crassitudinem lamellae inclusae, esse, ut quadratum distantiae a contactu, nimirum in dupla distantia a contactu quadruplam, in decupla centuplam. Deductio est facilis: nam ex natura proportionis continuae, quadratum illius chordae mediae proportionalis aequatur producto ex diametro convexitatis sphaerae, ad quam vitrum est tornatum, et crassitudinis. Hoc productum est, ut sola crassitudo, cum illa diameter constanter eadem non turbet ratio-

Protendit

Protendit crescens, toties repetendus at idem
Est olli graduum numerus, quot continet ipsa,
Connumeratque gradus: si duplo excreverit, aut si
Haec fuerit triplo magis ampla; bis ille duobus
Terve tribus spatiis se pandit latior îsdem:
Cum fuerit decies major mensura secunda;
Producet spatiis decies se tertia denis.
Hinc etiam vitris quod sese interserit aurae
Aëriae velum, quam crassum qualibet extet
Parte sui, nosces, mensuraque certa patebit.
Quare [53] age jam, puri filum sat tenve coloris
Excipiens, dorso geminati intercipe vitri;

nem: quamobrem oportet ipsa crassitudo sit, ut illud quadratum chordae, sive distantiae a contactu.

Hoc theorema adhibetur ad probandum mutari dispositionem particularum luminis post intervalla aequalia, ut mox videbimus.

53 Proponitur jam ipsum experimentum, quod ordinatius instituetur hoc pacto. Excipiatur filum tenue, et simplex coloris cujuspiam illis binis vitris conjunctis; et primo quidem adducatur ad centrum, ubi habetur contactus vitrorum; tum ipsa vitra paullatim moveantur in latus. Pars ejus fili reflexa in prima, et secunda superficie primi vitri regredietur retro: de hac hic nullam mentionem facio; sed considero tantummodo illam partem, quae ingreditur lamellam tenuem aëris inclusi inter vitra.

Porro de hac ejus fili parte constabit, initio quidem ipsam, ubi excipitur prope contactum, transire ultra lamellam aëris, et ingredi secundum vitrum; deinde in certa quadam distantia a contactu incipiet reflecti, et redire retro per lamellam ipsam, ac ingredi iterum per superficiem secundam primi vitri: id aliquandiu accidet; tum in alia quadam distantia majore, in qua crassitudo lamellae est adhuc major, incipiet id filum luminis transmitti, et ingredi vitrum secundum: aliquanto ulterius incipiet regredi; atque ita porro alternis vicibus jam progredietur transmissum, jam regredietur reflexum.

Nimirum dum aliqua particula luminis ingreditur velum aëris, est in vice facilioris

Ac primum, pressae qua mutua in oscula frontes
Effundunt sese, fac decidat; inde retracta
In latus à medio paullatim abducito vitra.
Principio, qua se tenuissima lamina clausi
Aëris adstringit, purum jubar illius auras
Tranabit tenues: dein crassior aura secundi
Exceptum primas vitri deducet ad oras.
Tum verò geminae sortes, viciumque regressus,
Jamque aditus luci facilis mage, jamque repulsus
Promptior, atque viae certa intervalla patebunt.
Primum etenim, dum sat tenuis transcurritur aurae
Lamina, transmissum jubar aëre in ulterioris
Objectam vitri massam pervadet; at aucto
Aërii spatio veli, jam rursus in ipsum
Aëra reflexo cursu remeabit, et ima
Objecti primo vitri se in viscera merget,
Jam vice mutata, posituque, et sorte novatis.
Scilicet ingrediens auras processerat, atque
Transgressu facili cursum produxerat, at jam

transmissus : donec lamella est tenuior, quam sit unum intervallum oppositarum dispositionum ; etiam in fine lamellae est in vice facilioris transmissus , et proinde pergit : at ubi crassitudo jam uni intervallo aequalis est facta ; adveniens ad finem lamellae habet dispositionem oppositam facilioris reflexionis ; et proinde reflectitur , ac relegens idem spatium mutat iterum , et appellit ad primum vitrum cum dispositione facilioris transmissus, ac ipsum ingreditur ; ulterius, ubi crassitudo est duorum intervallorum , iterum est in vice facilioris transmissus , et progreditur : adhuc ulterius crassitudo aequatur tribus intervallis , et in fine lamellae habetur dispositio facilioris reflexionis, et regreditur : atque ita porro debet progredi , vel regredi , prout crassitudo aequivalet numero intervallorum pari, vel impari.

Sorte

Sorte nova, posituque alio, progressus eunti
Clauditur; ac reditus fit promptior, atque repulsus.
Sed rursum aëriae spatiis crescentibus aurae,
Bis vice mutata, vitro ulteriore feretur
Progrediens, iterumque retro post augmina veli
Aërii maiora (vicem nam tertia reddet
Jam spatii mensura novam, et transire vetabit)
Aërios releget tractus, cursumque reflectet.
Atque ita mutatis vicibus dum lamina clausae
Auraï sensim se laxat, corpore crasso
Pinguescens magis, atque magis, lux incita cursum
Portrahet admissa alternis, vel pulsa redibit.
Quod si etiam [54] loca certa notes, queis pergere porro
Fas fuerit, vel queis aditus prohibebitur, atque
Aërias iterum cursus referetur in auras;
Invenies post aucta aequalibus incrementis
Emensae intervalla viae mutarier ipsas
Usque vices, positusque novos, sortemque redire.
  Haec tibi [55], si filum certi quodcumque coloris

54 Quoniam licet determinare loca ipsa, in quibus fit illa transmissio, vel reflexio; licebit ex proportione adnotat. 50 determinare ipsas lamellae crassitudines in iis locis, et constabit, mutationem dispositionis fieri post intervalla aequalia.

Verum haec intervallorum aequalitas deprehendetur etiam sine eo calculo, quo ipsae crassitudines definiantur, atque id ope theorematis propositi adn. 52. Si nimirum notentur distantiae a contactu, in quibus habetur medium luminis transmissi, et reflexi per vices; inveniantur eae distantiae ejusmodi, ut earum quadrata habeant rationem numerorum naturalium 1, 2, 3, 4; quam eandem rationem idcirco habebunt et ipsae aëris crassitudines.

55 Si jam inclinentur vitra ita, ut filum luminis ingrediatur illud velum aëris in diversis angulis, vel si loco aëris includatur aliud medium intra illa vitra, ut aqua, vel oleum,

Junctis excipias vitris, atque aëre clauso,
Provenient: quod si frontem deflexeris ipsam
Vitrorum obliquans, variis ut flexibus auram
Lux subeat, vel si vitris concluseris undam,
Aut oleae succum, aut alios, aliosque liquores;
Mutatis semper vicibus reditumque, aditumque
Post paria intervalla viae succedere cernes
Alternis: ast haec ipsa intervalla redibunt
Majora obliquis in flexibus, atque ubi vitris
Corpora clauduntur mage pinguia, vel mage densa,
Intervalla vices pariter magis ampla requirent.

Sed [56] quoniam nostris non haec sunt usibus apta,
Ut monui, potius variorum fila colorum
Fac subeant punctae transmissa foramine chartae
Ordine quaeque suo: cernes, ut quodque minori
Mutat iter flexu, obliquo nova corpora motu
Cum subit ingrediens, contra majoribus usque
Intervallorum spatiis gaudere viaï,

vel alius quispiam liquor; invenietur, intervalla esse majora caeteris paribus, ubi angulus inclinationis ad superficiem est minor, vel ubi medium est densius, et licebit determinare legem etiam generalem, qua fit ea mutatio longitudinis intervalli, prout pendet ab eo angulo, vel a densitate medii, quod quidem Newtonus praestitit. Verum haec minus faciunt ad rem nostram, quam illud discrimen, quod pendet ab ipsorum radiorum natura diversa, de quo mox agendum.

56 Quod pertinet ad diversa fila colorata, invenitur ope ejusdem experimenti illud, haec intervalla vicium esse longiora in radiis minus refrangibilibus, et breviora in magis refrangibilibus. Et quidem Newtonus legem ipsam definivit, quae respondet certa quadam ratione divisioni octavae in monochordo, ut iisdem rationibus harmonicis alio quodam modo respondent etiam diversi gradus refrangibilitatis radiorum; sed haec innuisse tantummodo sit satis.

Maximaque

Maximaque in roſeo, in violae tenuiſſima ſuco.
His ita tentatis, multó [57] jam plura licebit
Addere, nec varias cernentem exurgere formas
Invadet ſtupor ignarum, quae ſingula longus
Scrutari labor, et latiis celebrare Camoenis.
De genere [58] hoc illud: non tantum tenve coloris
Si filum admittas, aſt ampla aſpergine primam
Vitrorum frontem perſuderis, atque papyro,
Tranſmiſſumve jubar ſiſtas, retrove repulſum;
Aſpicies ſubito enatas fulgere corollas,
Et circumductos radiantibus orbibus orbes, (
Queis tamen unus erit color omnibus, ille, per arctum
Admiſſae lucis tulerant quem fila foramen.
At nigra ſe rutilis interſeret orbibus umbra,
Et circumductos diſtinguet fuſca colores:
Quaque ſui nitidas tranſmittent parte corollas,
Hac umbram retro vitra irradiata remittent:
Qua retro rutilos orbes regione reflectent,

57 Huc uſque expoſuimus experimentum, ex quo deduci poſſunt principia pertinentia ad haſce vices, quae ſupra propoſueramus, et probanda fuerant; nunc tranſeundum ad plura egregia ſane conſectaria, quae inde profluunt, et quae plurium phaenomenorum explicationem exhibent, ac rationem reddunt colorum naturalium tam permanentium, quam variabilium, ex qua demum et rubei Lunae coloris ratio repetitur.

58 Proponitur illud, quod accidit, ubi adveniat ad illa vitra non filum tenue coloris puri, ſed amplus radius, quod facile fit, ſi nimirum fila ejuſdem coloris, quae per priſma ſeparata ab aliis, et per lentem unita invicem in ſpatium tenue, ac tranſmiſſa per foramellum, excipiantur iis vitris in aliqua diſtantia ab eodem, in qua poſt decuſſationem ſatis jam ſeparata ſunt. In eo caſu ſi accipiantur deinde ſuper charta munda poſita ultra vitra radii tranſmiſſi per ipſa vitra; apparebunt in ea orbes quidam circulares ejuſdem coloris diſtin-

Tranſmittent

Tranſmittent illa tenebras, orbesque nigrantes.
Non ita [59] ſi plenum vitris jubar, atque colorum
Immittas ſimul omne genus: naſcentur et orbes
Fucati circùm, inſertae naſcentur et umbrae;
Sed non unus erit cunctis color: ille rubebit,
Ille novas referet frondes, violam ille nigrantem:
Atque aliqua e multis rutilabit faſcia fucis
Iridis in morem, et quaedam genus omne colorum
Miſcebit ſimul albeſcens, ac lilia vincet.
Perſpicuae tenuis quoties nam lamina maſſae
Excipit illaeſum jubar, et conjuncta colorum
Stamina, tranſmittit partem, partemque repellit,

cti orbibus obſcuris: in medio autem erit circellus eodem colore coloratus: coloratos orbes efficient radii circumquaque tranſmiſſi ultra lamellam; obſcuri reſpondebunt ſpatiis, in quibus nulli radii tranſmittuntur, reflexi nimirum retro juxta adn. 53.

Eadem viciſſitudo orbium coloratorum eodem illo colore, et obſcurorum, qui illos diſtinguant, apparebit; ſi vitris paullulum inclinatis, capiatur ſuper charta poſita citra vitra lumen reflexum; ſed in medio habebitur circellus, vel potius exigua ellipſis obſcurior. In hoc caſu et circelli obſcuri, et macula in medio non erunt penitus nigri; deveniet enim eo aliqua pars luminis reflexi a ſuperficiebus primi vitri; ſed erunt obſcuriores orbibus, ad quos deveniet lumen reflexum a poſteriore parte lamellae incluſae, adeoque apparebit alternatio orbium eorundem.

59 Diximus, quae accidant, ubi adveniat radius purus coloris certi cujuſlibet; hic autem proponitur id, quod obſervatur, ubi lumen album plenum incidat in ea vitra: tunc naſcuntur plures quarundam velut iridum ordines. Cum enim alii colorati radii aliam craſſitudinem requirant, ut tranſmittantur potius, vel reflectantur; combinationes diverſae oriuntur diverſorum colorum vel tranſeuntium, vel regredientium, ex quibus oritur color compoſitus alibi alius, et alicubi accidet etiam, ut nulli radii tranſmittantur, vel nulli a fine lamellae reflectantur, ac proinde habeantur et faſciae obſcurae; alibi vero tranſmittantur omnes, et oriatur color

Atque

Atque alio tinctam fuco rutilare videbis
Transpiciens, alio si fronte inspexeris illa,
Qua radius subit, atque affusam lumine clarat;
Ac varii varia surgent pro mole colores,
Transmissive ultra, retrove redire coacti,
Dum tenuis pressa gracilescit lamina mole.
Quamquam eadem [60], fuerit si crassior, omne colorum
Transmittet genus, et retro genus omne repellet.
Id vero si, quae paullo memoravimus ante,
Rursum animo repetas, mentemque ad singula flectas,
Per te ipse invenies, facili et ratione notabis.
Scilicet, ejusdem cum tam sint multa coloris
Stamina, staminibusque suum discrimen, iniqua

albus.

Illud autem hic notandum in primis, quod color compositus, qui oritur ex radiis transmissis per certum vitrorum circulum, at exceptis in charta illa ulteriore, observatur admodum diversus ab eo, qui efformatur in charta citeriore ab iis, qui inde reflectuntur, uti patet debere omnino contingere.

Praeterea notandum et illud, dum lamina a margine, ubi ob hiatum amplissimum est maxime crassa, attenuatur perpetuo in accessu ad centrum, debent oriri certae quaedam series colorum compositorum tam ex radiis transmissis, quam ex reflexis, quae series debent respondere illis principiis, quae praemisimus ita, ut illi determinati colores sibi succedant, quos requirit illa attenuatio continua, et qui calculo inito definiri possunt. Et quidem res ita succedit. Newtonus enim eas series computavit, uti supra diximus adn. 16, et P. Benvenutus calculum ex correcta constructione restituit, ac ipsi calculo inveniuntur conformes illae series, quae in ejusmodi experimento observantur, quod quidem omnem hanc theoriam confirmat mirum in modum.

60 Laminae crassae colores non separant, ut laminae tenues; sed tam in lumine transmisso, quam in reflexo habetur commixtum omne colorum genus; cujus rei ratio ex principiis, quae praemisimus, est admodum manifesta.

Nimirum ejusdem coloris fila, ut initio diximus, in radio al-

Et

Et vicium ſpatia; haec quamquam tenuiſſima in una
Eſt vice differitas, vel ternis, ſive quaternis;
Pluribus illa tamen vicium in regreſſibus aucta
Excreſcit magis, atque magis; jamque omnibus unam,
Jamque vices geminas, jam centum, aut denique mille
Unius, ejuſdemque addunt poſtrema coloris
Stamina primorum vicibus. Viridantia fila
Hinc aliis, ſimili vernant quae laeta colore,
In vicium praeſtant numero, et ſatis ampla viarum
Poſt ſpatia adjiciunt jam centum, et mille, novatos
Queis plus alternant poſitus, formamque reſumunt.
Quod ſimul in rubeoque roſae, ditiſque metalli
Evenit in fulvo, reliquiſque ex ordine fucis.
Ergo, perſpicuae fuerit ſi lamina maſſae
Craſſa ſatis, filis ex ingredientibus una,
Atque uno tinctis fuco, ſub margine demum
Oppoſito, paribus ſortem, formamque reſumptam
Plurima ſignabunt numeris, ac plurima contra,

bo ſunt quamplurima, ac ea habent exiguum quidem, ſed tamen aliquod diſcrimen in longitudine intervalli inter binas vices. Hoc diſcrimen poſt duo, vel tria, vel quatuor intervalla, duplicatum, triplicatum, vel quadruplicatum, adhuc remanet exiguum; ut idcirco omnia ejuſdem coloris fila, quae initio habebant eandem diſpoſitionem, in fine habere debeant itidem eandem ad ſenſum: at poſt ingentem numerum intervallorum illud diſcrimen multiplicatum per eundem numerum id efficiet, ut aliud filum habeat duo, vel decem, vel centum, ac etiam mille intervalla plura, quam aliud quodpiam coloris ejuſdem.

Quamobrem ſi lamina maſſae perſpicuae fuerit ſatis craſſa, ut ingens habeatur in ea numerus intervallorum; inter fila coloris ejuſdem cujuſcumque ſimul ingreſſa primam ſuperficiem, alia mutabunt diſpoſitionem vicium numero pari, alia impare: illa habebunt in fine laminae diſpoſitionem eandem, quam in ingreſſu,

Et totidem ferme', imparibus: proinde illa priori
Quam tenuere vicem, poſitumque in fronte tenebunt
Tum quoque, jam toties amiſſam, ac deinde receptam,
Atque adeo tranſmiſſa iterum procedere poſſunt
Promptius, et curſum producere; caetera contra
Oppoſitam ſortita vicem, reflectere greſſum
Apta magis, maſſamque iterum pervadere eandem,
Promptius emenſas retro referentur ad oras.

Scilicet hinc, per corpus idem ſi tramite longo
Lux progreſſa novam ad frontem devenerit, illam
Continuo ferme in geminos diſcedere cernes
Hinc, atque hinc ſimiles radios, quorum alter eaſdem
Reflexus repetet ſedes, procurret at alter
Victor, et objecti per viſcera corporis ibit:
Omne genus junctos miſcebit uterque colores.

Aſt[61] ubi trananda eſt tenuis lamella, viceſque
Vix geminae poſitus, ſeu ternae, ſive quaternae
Alternis referunt mutatos, altera rerum

haec oppoſitam; adeoque omnium colorum fila alia tranſmittentur per ſecundam ſuperficiem, et alia regredientur reflexa, uti propoſueramus. Inde autem fit, ut radius delatus ad ſecundam ſuperficiem craſſioris laminae, ut laminae vitri, ex qua conſtant ſpecula, vel quae applicatur feneſtris, dividatur in duos ſimiles ingreſſo, et conſtantes iiſdem colorum ſpeciebus, quorum alter tranſmittitur, et alter reflectitur.

61 Ubi vero lamella eſt tenuis, ut contineat pauca admodum intervalla, longe aliter ſe res habet: cum diſcrimen inter diverſa fila ejuſdem coloris ſit exiguum; idem erit pro omnibus numerus intervallorum in eo tractu, nimirum vel pro omnibus par, et tranſmittentur omnia, vel pro omnibus impar, et omnia reflectentur. Sed cum fila colorum diſtantium a ſe invicem habeant diſcrimen multo majus; pro aliis habebitur numerus intervallorum par, pro aliis impar, et idcirco habebitur diviſio colorum, aliis tranſmiſſis, et aliis reflexis.

Spectanti

Spectanti exurgit facies; namque illita fuco
Quae simili, pariter per primam stamina frontem
Se tulerint progressa, eadem sub fronte secunda
Unam itidem sortita vicem ferme omnia, sive
Progressum facilem, seu sunt habitura regressum.
Sed quoniam, vario distant quae fila colore,
Magna etiam in vicium spatiis discrimina poscunt;
Illa pari numero mutant, haec impare, et illa
Procurrunt potius, retro haec reflexa recurrunt;
Dividit ac fucos tenuis lamella, coloresque
Ostentat varios varia de parte tuenti.

Nec vero [61], quos transmissu rutilare colores,
Quos fas lamella in quavis remeare, latebit;
Si, quae quisque color, quaeve intervalla requirat
Corporis inclusi ingenium, quae luminis ipso
Flexus in ingressu, servata notaveris, atque
Singula per numeros certa versaveris arte.
Praestitit haec, primus qui tot tam mira reperta

61 Hic jam habetur id, quod initio innuimus, nimirum posse computari, et a Newtono computatam esse ex intervallis determinatis et speciem, et quantitatem coloris tum transmissi, tum reflexi in determinata quavis crassitudine lamellae, ac inde speciem coloris compositi ex. utrislibet, unde oriantur series orbium coloratorum illae eaedem, quae observantur in iis vitris, vel in bullis, quae fiunt tenui velo aquae pinguis, et crassae; cum ibi eundo a circumferentia ad centrum habeatur lamella aëris, vel alterius liquoris inclusi perpetuo attenuata, et hic cutis ipsa attenuetur perpetuo ob descensum aquae, quae efformat in fundo bullae guttam perpetuo crescentem, donec eadem bulla demum disrumpatur. In hac autem bulla videre est series colorum nascentes in summo vertice, ubi cutis est tenuissima, et prout determinatae tenuitatis cujuslibet locus descendit, descendentes itidem, aliis exortis in vertice, qui majori tenuitati debentur: ibidem autem observatur et illud, quod theoria requirit, orbem,

Prodidit

Prodidit educens. Tenuis dum lamina crescit
Sensim, perque gradus, series prodire notavit
Ille quidem varias longo ordine, scilicet illas
Interclusa vitris praebent quas corpora, quasque
Et tenues bullae, dorso dum defluit humor,
Atque cutis sensim gracilescit, vertice ab alto
Exortas tergo demittunt: orbibus orbes
Nam sese inserti excipiunt, pulchrasque corollas
Alternant, alios et prospectantibus intro
Transmissos tergo ostentant, aliosque repulsos
Convexa dorsi praebent de parte colores.
  Hinc etiam [63], quae perspicuo, quae corpora opaco
Sint gremio, variis varia de parte tuentem
Quae ludant incerta coloribus, et quibus idem,
Curque aliis alius constet color, omnia ab uno
Hausit felici cursu manantia fonte.
Nulla etenim [64] rectis, viduata meatibus, atque
Sunt penitus densa, et venienti impervia luci,

qui per reflexionem factam in parte superficiei citeriore, exhibet unum colorem, dum continuatur ad partem ulteriorem, quae transpicitur intra globum, et ex qua radii ad oculum deveniunt transmissi, non exhibere eundem colorem, sed illum, quem requirunt radii residui eorum, qui priorem exhibebant.

63 Ex iisdem principiis deducitur discrimen inter corpora opaca, et pellucida, ac inter ea, quae habent colorem variabilem, et ea, quae constantem, ut et origo discriminis inter diversos colores permanentes diversorum corporum.

64 In primis, quod pertinet ad opacitatem, illa sane non provenit ex eo, quod in corporibus opacis non habeantur pori rectilinei, qui transitum permittant radiis progredientibus. Hujus veritatis multa habentur indicia, et probationes satis manifestae in communi etiam sententia de continua extensione materiae; sed in mea theoria, cujus mentionem feci jam pluribus vicibus, id est omnino evidens. In ea enim constant corporum particulae

Corpora:

Corpora: materiem permixtum rebus inane
Vincit in immensum, ac radiis via libera semper,
In quamcumque plagam sit opus producere cursum,
Panditur. In tenues quaevis, quae maxime opaca,
Nam si lamellas concideris, omnia lucem
Admittunt, coeptoque sinunt procedere cursu.
Exiguas vitreis qui moles orbibus usi
Scrutantur contemplantes, satis omnia norunt
Per genera herbarum, per tigna, et membra animan-
Ire jubar, perque et lapides, et dura metalla. (tûm
Progressum anfractus nimii, nimiique meatus
Impediunt luci potius, disjunctaque iniquis
Materies spatiis, diversae et fragmina massae
Intermixta simul pariter mage densa, minusque,

punctis prorsus indivisibilibus, et inextensis, a se invicem distantibus per exigua finita intervalla. Hinc puncta spatii sunt infinities plura punctis materiae infinitate ordinis tertii; cum sint numero infinita in quavis linea, et lineae numero infinitae in quavis superficie, et superficies numero infinitae in toto spatio solido. Inde autem facile deducitur, esse infinities improbabilem, et quidem infinitate ordinis secundi, occursum cujusvis puncti materiae cum alio quovis; quam ob causam, uti alibi fusius exposui, quodvis corpus trans aliud quodvis transiret liberrimè sine ullo verae compenetrationis periculo, si nullae adessent vires agentes etiam in aliqua distantia, quarum inaequalitas perturbaret ejusmodi motum, vel si tanta imprimi posset velocitas, quanta satis esset ad reddendum insensibilem earum virium effectum.

Caeterum cujuscunque corporis partes tenues, sed adhuc in immensum crassiores particulis luminis, sunt pellucidae, quod optimè norunt ii, qui microscopia adhibent; adeoque per illas particulae luminis inveniunt rectilineos meatus quaquaversum. Dispositio diversa ipsarum particularum discriminat corpora opaca a diaphanis, et meatus nimis potius officiunt progressui libero luminis. Si enim habeantur inserta inter particulas corporis spatiola justae cujusdam magnitudinis va-

Et

Et facies scabrae, aut incurvae particularum.
Particulam ingrediens quamvis jubar, egrediensve
Parte sui retro pulsum nam flectitur, atque
Parte alia producit iter: proin dum nova quaeque
Pergenti objicitur mage densa, ac crassa, minusve,
Pars nova detrahitur de lumine progressuro,
Oppositamque nihil jam ferme appellit ad oram.
Omne jubar variis jam tractum, jamque repulsum
Viribus, hac, illac vacuis anfractibus errat,
Imaque perpetuo serpit per viscera flexu.
Adjuvat et positus facierum obliquus, et asper
Mille viis torquens radios, longoque viarum
Circuitu cogit demum consistere fessos.
Nonne [65] vides, puri quam sit pellucida vitri

cua, vel etiam plena materia densitatis satis diversae, et potissimum si particulae ipsae sint scabrae, et superficiei irregularis, fit opacum, atque id idcirco, quod in transitu ab uno quovis medio ad aliud diversae naturae habentur et reflexiones, et refractiones, quae progressum rectilineum luminis impediunt, cogendo ipsum motibus admodum perturbatis errare per internam corporis substantiam, donec etiam uniantur fortasse plures luminis particulae cum particulis ipsius corporis.

65 Res facile patet in vitro utcumque pellucido, quod si contundatur in pulverem, evadit opacum, radiis detortis a rectilineo itinere tam in ingressu, quam in egressu cujusvis particulae.

Quin immo etiam sine scabritie, quam inducit illa contusio, facili experimento ostendi potest diaphaneitatem minui per detractionem materiae, quae deberet illam augere, si opacitas proveniret ab obstaculis, in quae lumen incurrat; e contrario autem induci, vel augeri per additionem novae materiae, quae deberet nova addere impedimenta. Si nimirum plures laminae vitreae benè politae conjungantur ita, ut se contingant, constituent unicam laminam pellucidam; sed si alternae subducantur, relictis alternis, pelluciditas vel erit nulla, vel perquam exigua; nam in egressu cujusvis laminae pars

Lamina, qua patulas mos est armare fenestras
Contra imbrem, gelidasque nives, nimbosque sonantes?
Pulveris in tumulum fractam contunde, nec ullos
Transmittet radios jam corpore pulvis opaco:
Frons tantum crispata potest, insertus et aër.
Quin etiam laevi si plurima lamina fronte
Consistat, frontesque ipsas conjunxeris; oram
Qui radius primam subiens transcurrerit, omnem
Per massam externas vitri pervadet ad oras,
Atque una è multis constabit lamina vitris,
Prospectumque dabit pellucida transpicienti.
Subduc alternas, demptis succedat ut aër,
Seque vitris medium illabens interserat: idem
Flexibus innumeris radius se distrahet, atque
Per vitra, insertum per et aëra serpet oberrans,
Nec jam ultra positas res transpectare licebit.
Contra si tenui, quam linea texta papyrum
Contusa ad lympham doctis dant usibus, undam
Affundas, succum potius vel pinguis olivae;
Continuo plures radios transmittet, opaco
Sistebat quos ante sinu: namque aëre pulso

luminis reflectetur, adeoque vix quidquam ad postremam postremae laminae superficiem deveniet. Contra vero charta madefacta, et multo magis oleo perfusa, acquirit perspicuitatem, cum is liquor vi agente in lumen minus differat a fibris materiae, ex qua charta constat, quam aër, qui prius aderat in ejus poris.

Quamobrem opacitas consistit in mixtura particularum diversae densitatis, vel habentium majora vacuola intermixta, et pelluciditas in homogeneitate textus, virium inaequalitate ibi detorquente radios, hic nisu circumquaque aequali permittente liberum progressum rectilineum, et uniformem,

Tenvia

Tenvia fila inter sese liquor insinuabit,
Ac magis aëriis pinguedine distat ab auris
Linea materies, liquidis quam distet ab undis,
Distet et à succo semper frondentis olivae.
Ergo ubi mixta semel fuerit mage densa, minusque
Materies, vacui nimia vel mole meatus
Sese inter fibras distendant; corpus opaco
Nigrantes tenebras gremio fovet: ast ubi eodem
Materies densata gradu se fuderit aeque
Per spatium, latebris alte pellucet in imis.
Namque illic vario pulsu, varioque repulsu
Mille locis inflexa viam detorquet, et alto
Distrahitur lux alma sinu: circum undique contra
Viribus hic aequis agitur, neque flectitur usquam.
Jam vero [66] varios varia de parte tuenti
Saepe oculo praebent quaevis pellucida fucos
Corpora, seu crassâ fuerint, seu mole minutâ:
Illa quidem incurvis, vel frontibus inclinatis
Si jubar excipiant, reddantque, et fila retexant.
Sic vitrum triquetrum, sic gemmae, et roscidus humor
Mille nitent variis distracto lumine fucis.

66 Quod ad colores variabiles pertinet; bina sunt eorum genera, et binae causae. Primum, de quo hic agitur, est illud, quod fit per separationem colorum factam à refractione corporum non habentium facies parallelas, ut in prismate, et in aquae guttis Iridem exhibentibus; ubi pro diverso positu oculi diversus color perspicitur.

Eam esse originem colorum in prismate, et guttis est omnino certum; eadem est fortasse etiam origo colorum, qui apparent in pilis tenuibus, et filo araneae Soli exposito, nam figura teres potest inducere colorum separationem, etiam per refractionem; sed quoniam ea corpora sunt satis tenuia, fieri

Sic fors et tenues fucantur saepe capilli, [1]
Staminaque, incautam queis captat aranea praedam,
At vario [67] ludant quae corpora opaca tuentem,
Quae servent certum, et quem servent quaeque colorem,
A mole, et textu res pendet particularum.
Nam si materies mage densa, aut pinguior imo
Lamellam gremio tenuem circum undique claudat,
Incertus color est; certus, si densior, aut si
Pinguior in tenui contra concluditur: illam
Dum subit obliquo radius nam tramite, cursum
Inclinat magis, atque magis, frontique propinquat:
Dum subit hanc contra, erigitur, frontemque relinquit.
Quare ibi pro vario radii flexu advenientis,

potest, ut ibi separatio pendeat etiam a tenuitate lamellae, et vacuolo spatio incluso, nam pili sunt quidam tubulus; atque id ea ratione, quam exponemus in sequenti adnotatione; quam ob causam apposui illud *fors*; dicens *Sic fors et tenues fucantur saepe capilli*.

67 Alterum genus colorum variabilium est illud, quod apparet in collo columbae, in cauda pavonis, et aliis pluribus corporibus, quae pro varia sui positione ad oculum diversos in eadem sui parte colores exhibent; dum alia corpora permanenter eundem semper colorem servant. Id vero pendet a mole, et textu particularum: si adsit lamella tenuis, vacua, vel constans materia minus densa, vel pingui inclusa in materia densiore, vel pinguiore, color est variabilis; si densior, vel pinguior, in vacuo, vel intra materiam minus densam, et pinguem, color est constans.

Ejus rei causa est hujusmodi. In primo casu radius ingrediens lamellam illam tenuiorem, vel minus pinguem, refringitur recedendo a perpendiculo; et accedendo ad positionem ipsius superficiei refringentis; unde fit, ut via radii intra lamellam sit longior, quam esset, si nulla haberetur refractio; et idcirco pro varia inclinatione radii incidentis admodum varia est longitudo viae intra ipsam lamellam; et habita ratione hujus longitudinis, et longitudinis intervalli inter binas dispositiones oppositas

Flexus

Flexus et ingressi prima cum fronte, terendae
Et mensura viae, ac vicium intervalla, colorque
Mutantur grandi discrimine; singula contra
Hic ferme constant, fermeque brevissima frontes
Oppositas inter teritur via, semper iidem
Et vicium numeri redeunt, idemque colores.
Scilicet hinc [68] Junonis aves, qua syrmate longo
Expandunt caudam ad Solem, et vernantia prata,
Aethereosque ignes tumidae in certamina poscunt,
Matris et Idaliae volucres, per mollia colla,
Nam ludunt, mulcentque oculos variante colore,
Includunt spatia in spatiis mage tenvia densis.
At contra arboreae frondes, maturaque poma,

particularum luminis debitae illis diversis inclinationibus, invenitur, pro diversa directione incidentiae admodum diversum esse numerum intervallorum in motu per lamellam, adeoque longe alios esse colores, qui in alia inclinatione transmittuntur, vel reflectuntur.

E contrario, ubi lamella tenuis est multo densior, vel pinguior medio circumjacente, refractio in ingressu fit per accessum ad perpendiculum; adeoque utcumque magna sit inclinatio radii incidentis, via intra lamellam est parum remota a via perpendiculari omnium brevissima, et longitudo intervalli est ejusmodi, ut idem sit intervallorum numerus pro quovis determinato colore, adeoque iidem colores ad sensum semper reflectantur, iidem transmittantur, et color compositus sit permanenter idem.

68 Hinc autem constat illud, quod initio proposueramus, Newtonum deprehendisse aliquid etiam de interno particularum textu ex sua luminis theoria. Plumae, quae colorem variabilem exhibent, habere debent spatiola vel vacua, vel plena tenui materia, inclusa in materia crassiore, ex qua constant, et idcirco sunt ita leves. Contra corpora, quae habent colorem constantem pro quavis positione oculi, cujusmodi plura hic enumerantur, debent habere densiores, vel pinguiores particulas immersas in vacuo circumjacente, vel aëre, aut quavis rariore materia.

Et teneri flores, pictisque undantia venis
Marmora, viventûm cutis, et genus omne metalla,
Totque aliae rerum species, quae certa remittunt
Stamina, constantique impellunt lumina forma,
Tenvibus in spatiis mage densa, aut pinguia claudunt.
Quod reliquum: toto [69] fundit se corpore constans
Ille color, tenuis quem lamina particularum
Exhibet, ut fuerit mage crassa, ac densa, minusve.
Lamina nam tenuis, licet usque amplissima vastam
Distendat late frontem, ut memoravimus ante,
Si spatio minus in denso conclusa, minusque
Materie in pingui jaceat, sua certa repellit
Filorum genera, et certum tibi tota colorem
Reflexu ostentat, quavis de parte, tuenti.
Contunde infringens: et si non tenvior inde
Prodeat; illum ipsum per singula frusta colorem
Aspicies pariter, pariterque in corpore nexis
Compacto e frustis idem color ille manebit.
At si [70] particulae admisso pinguescere succo

69 Huc usque expositum est, *vario ludant quae corpora opaca tuentem*, *Quae servent certum . . . colorem*; hic jam exponitur, *quem servent quaeque colorem*; nimirum cur alia alium constantem colorem habeant. Id constat a crassitudine particularum. Lamina certae exiguae crassitudinis certum colorem exhibet reflectendo juxta adn. 61, qui color pro alia crassitudine est alius. Si ea frangatur in exigua frustula, quae tamen singula servent priorem illam crassitudinem, reflectent itidem singula colorem eundem. Quare et corpus ex ejusmodi frustulis compositum habebit colorem constanter eundem, aliud nimirum alium colorem pro diversa crassitudine lamellarum, ex quibus constat.

70 Aeque facile in eadem theoria percipitur, qui fiat, ut quaedam corpora progressu temporis colorem mutent: id fiet vel admissa nova materia, qua particulae fiant crassiores, vel pinguiores, ut ubi poma, vel

Incipiant,

Incipiant, vel si contra, expirante liquore
Ad Solem, incipiant gracilescere; jam nova fuci
Succedet species. Sic et matura trahentes
Poma novo affundunt vultus radiantia succo,
Et vario picti flores ornantur amictu:
Sic contra virides olim flavescere primum,
Sive rubere etiam, nimio si Solis ab aestu
Torrentur, prima frondes aestate videbis,
Tum saepe et flavum nigro mutare colorem:
Sic etiam affrictu et pulvis contusus, et ipsa
Caña ligustra manu nimium compressa nigrescunt.
Unde [71] tamen rubeus Phoebes squalentis in umbra
Exurgat color, et sordescat sanguine vultus;
Non haec una satis lucis natura docebit:
Perge age, et aërios animo tibi siste vapores.
Illi equidem, libycis si fors exortus arenis
Africus, Aethiopumve Notus de litore adusto
Advolet, igniis et concitet aëra pennis,
Vel si commixto fervescant sulphure; vel si

flores maturitatem, et colores acquirunt; vel amissa parte veteris materiae, ut ubi liquore per expirationem amisso, siccantur folia, quae saepe colorem viridem mutant in rubeum, tum etiam in nigrum: ac Newtonus definivit etiam ex hujusmodi successione colorum, ad quam e seriebus computatis pro diversa tenuium lamellarum crassitudine pertineant quaedam corpora, et proinde cujus determinatè sint crassitudinis earum particulae.

Compressa etiam florum folia nigrorem acquirunt, et ad ignem nigrescunt ligna, ac aliae ejusmodi mutationes observantur plures, quae ubi accidunt, indicant mutationem factam in ipsa crassitudine, vel pinguedine particularum.

71 Ad reddendam rationem coloris rubei, qui in Luna deficiente observatur, praeter hanc generalem theoriam binarum luminis dispositionum redeuntium per vices, et colorum inde provenientium in lamellis

X 4 Jungantur,

Jungantur, varii miscent dum praelia venti,
Aucta mole tument, jamque omnia flectere possunt
Mutatis vicibus variorum fila colorum.
Hinc tumidae surgunt massae, Coeloque feruntur:
Scilicet hic nebulis, et nubibus ortus opacis.
Ast ubi jam paullatim aestus deferbuit, atque
Sese iterum adstringunt tenuata mole vapores;
Prima vicem, quoniam rubeis longissima filis
Intervalla vices referunt, sortemque novatam,
Ut monui, retinent rubicundo tincta colore
Stamina, prima globos perrumpunt libera, nec jam
Parte sui emensas retro pelluntur ad oras,
Aut vario hac illac flexu distracta feruntur:
Caetera adhuc mutantque vices, cursumque reflectunt.
Si moles pergat tenuarier, aurea cursum
Libera cum rubeis producunt, tum quoque flava,
Dein fugiunt virides, reliquique ex ordine fuci,
Purus et amotis pellucet nubibus aër.
Non tamen [72] usque adeo tenui se mole vapores

tenuibus, ac particulis corporum; oportet praeterea considerare naturam atmosphaerae terrestris, per quam transeunt radii, qui ad Lunam abeunt.

Atmosphaera est referta vaporibus, qui, si satis intumescant ob aliquam e rationibus hic propositis, aucta jam mole, reflectunt, uti de crassis laminis diximus adn. 60. omne colorum genus; hinc ipsi atmosphaerae tollitur pelluciditas vel penitus, ut per nubes, vel magna ex parte, ut per nebulam.

Ubi moles vaporum satis imminuitur, incipiunt liberè transire primi omnium radii rubei, caeteris adhuc per reflexionem distractis, tum et aurei, et flavi, et reliqui ex ordine, ac postremi omnium, imminuta jam plurimum vaporum mole, violacei transeunt, et redit sua pelluciditas atmosphaerae.

72 Nunquam omnes vapores, qui in atmosphaera terrestri in-

Adstringunt

Adſtringunt penitus cuncti, ut genus omne colorum
Poſſit inoffenſo totum procedere greſſu.
Tenvibus admixti ſemper majore ſuperſunt
Mole aliqui, torquentque jubar, perque aëra ſpargunt.
Tum vero multi flectentes omnia lucis
Stamina ſi ſuperant, pallet circum undique Coelum,
Pallent vicini colles, disjunctaque longe
Culmina merſa latent penitus caligine triſti.
Aſt ubi ſordentem Zephyri levis aura ſerenat
Aëra, jam rubeus color effugit, eque reflexis
Caeruleus filis oritur, Coelumque colorat;
Tranſmiſſae contra flaveſcunt ſtamina lucis.
Denſatur magis, atque magis, violaeque nigranti
Fit color aſſimilis; Boreae de parte nivalis
Si gelida errantes adſtrinxerit aura vapores,
Et minimae molis globuli diſpergere dorſo
Jam violae tantum poſſint nigrantia fila.
Praeterea [73] globulus, rubicundae ſtamina lucis
Flectere qui medium evaleat delata per axem,

natant, ad eam tenuitatem deveniunt, ut relinquant viam prorſus liberam omnibus lucis radiis. Si ingens numerus remanet vaporum ejus magnitudinis, ut omnia colorum fila reflectant, ramanet quidam pallor, et ea, quae appellatur caligo; ſi vero exiguus admodum ſit eorum numerus, et plerique ſint adhuc minores; quam requiratur ad reflexionem omnium filorum, rubei tranſmittuntur fere omnes, et idcirco color compoſitus a radiis directis accedit ad flavum, compoſitus vero a reflexis ad caeruleum. Sed imminutis plurimum vaporibus, ut rigidiſſimo flante Borea, ſaturo coeruleo, et ad violaceum accedente colore Coelum imbuitur, praevalentibus plurimum inter radios reflexos violaceis, indicis, coeruleis, radiis.

73 Ad hanc rem intimius perſpiciendam proponitur hic conſiderandus unicus unius va-

Obliquis

Obliquis illapsa viis reliqua omnia flectet.
Majora haec etenim vicium intervalla requirunt,
Perque globum obliquo tendit quae semita calle,
Est brevior, medio quam qui traducitur axis.
At contra medium globulus deducta per axem
Vix potis est violae qui languida flectere fila,
Nulla parte sui reliquos inflectere fucos,
Et circum aëriis poterit dispergere campis.
Corporis hinc [74] radius liquidi per viscera si se
Tramite perspicuo tulerit, cui mole minuti
Occurrant varia globuli, partemque reflectant,
Semper plura viam mutabunt tristia fila,

poris globulus, ex cujus considerationе patebit illud, in lumine ab atmosphaera serena reflexo debere praevalere colores maximè refrangibiles, et in transmisso per ipsam colores minime refrangibiles. Nam globulus, qui possit reflectere radium rubeum, poterit reflectere reliquos omnes; globuli autem plures, qui poterunt reflectere violaceum, vel alios quosvis, non poterunt rubeum, vel quemvis se minus refrangibilem.

Si enim globus quidam habeat diametrum aequalem intervallo unico coloris rubei; is quidem reflectet radios rubeos transeuntes prope centrum; et cum fere duplo majus sit id intervallum intervallo violacei, non reflectet radios violaceos eodem loco transeuntes; at eosdem reflectet ingressos aliquanto magis ad latus, qui quidem percurrent chordas aequales ad sensum intervallo violacei; nam et omnes chordae sunt minores diametro, atque eo minores, quo remotiores, et intervalla vicium sunt longiora, ubi radii obliquius ingrediuntur. Atque idem locum habet in quovis radio minus refrangibili pro quovis magis refrangibili.

Contra vero, si globulus habeat diametrum aequalem uni intervallo radii violacei, habebit et diametrum, et quamvis chordam minorem intervallo rubei, vel cujusvis minus refrangibilis. Quare is quidem reflectet violaceos, quin possit reflectere rubeos, vel cujusvis coloris minus refrangibilis.

74 Hinc jam patet illud, quod affirmatum fuerat; ubi te-

Quae

Quae referunt violam, ardenti quam tincta rubore,
Caeruleique adeo praebebit forma coloris
Se tibi reflexo spectandam in lumine: contra
Transmissum lumen sensim flavescet eundo.
Quin et longa satis post intervalla viarum
Stamina jam violae quondam, jamque indica ferme
Deficiunt, magna distracta e parte, viretque
Reflexum jubar, ac transmissum sanguine fervet.
Est alta [75], aequoreas quam mos demittere in undas,
Machina: conclusas gremio premit aëris auras
Nequicquam inferne conata irrumpere lympha.
Hinc inde insertis crystallus pura fenestris

mere dispositi jaceant variarum magnitudinum globuli, debere reflecti majorem multitudinem radiorum violaceorum, et reliquorum e magis refrangibilibus, et transmitti majorem rubeorum, ac minus refrangibilium; cum nimirum debeant occurrere globuli omnium generum; et quicumque reflectit rubeos, reflectat etiam violaceos, multi autem violaceos reflectant, quin possint rubeos reflectere. Fieri autem poterit, post satis magnam eorundem globorum multitudinem, ut nulli jam fere violacei supersint, nec indici, vel caerulei, quo casu praevalebunt virides in radiis ulterius reflexis, et rubei adhuc magis in transmissis.

75 Observationem Halleyi, quae hic exponitur, adhibet Newtonus ipse in Optica ad hanc theoriam confirmandam. Is in urinatoria machina ad ingentem maris profunditatem delatus, accepit per machinae fenestram radium Solis directum, qui erat admodum rubeus; a qua autem visa per radios utique reflexos, apparebat ipsi viridis, omnino juxta superiorem theoriam. Porro Halleyus ipse excelluit plurimum et in Astronomia tam observationibus, quam molestissimis calculis, quibus et tabulas Astronomicas pro planetis, et cometarum orbitas computavit, ac edidit, et in Physica, ac Historia naturali, quas summa industria, et labore excoluit, clarus itidem itineribus ad observationes ineundas ultra aequatorem susceptis, quibus omnibus immortalem sibi famam conciliavit.

Admittit

Admittit Phoebi radios, pontumque coërcet.
Ipſa ſuo moles ſtat pondere tuta : ſub imo
Piſcator gremio ſedet, ac vitalibus auris
Veſcitur, et conchas, ſeu dura corallia carpit,
Sive rates fundo merſas rimatur, et aurum
Extrahit, ac vectas peregrino e littore merces.
Hac olim, Angligenûm qui maximus, aſtra tueri
Sive opus, et varios numeris ſupponere motus,
Seu ponto, et dubiis vitam concredere ventis,
Naturamque alio ſervare ſub Orbe latentem,
Aeternum Hallejae gentis decus, ima profundi
Scrutatus pelagi ſeſe demiſerat alte
Merſus aquis: ſteterant venti, ſupremaque ponti
Se facies laevi conſtraverat aequore. Solis
Irrupit radius, tranſmiſſae et ſpicula lucis
Impetiere manum, quae protinus igne rubenti
Emicuit, ſparſo ceu ſanguine tincta maderet.
Reflexis contra radiis circum alta colorem
Unda dabat viridem rutilos imitata ſmaragdos.
Plura quidem [76] aequoreis radio ſe obſtacula in undis

76 Aqua, marina potiſſimum denſior, et ſalinis particulis plena, longe plura luci obſtacula praebet, quam aër : hinc Coelum nunquam ſolemus videre viride : ſi vapores ſunt craſſiores, reflectitur omne radiorum genus, et habentur nubes, ac nebulae, vel caligo, uti diximus: ſi ſunt tenuiores, praevalent in reflexo lumine plurimum radii violacei, et idcirco Coelum apparet caeruleum, et quidem quandoque colore admodum ſaturo; at multi etiam ex violaceis pergunt tranſmitti, et, ſi iter non ſit ita longum, per atmoſphaeram; multi adhuc habentur in radio directo : quam ob cauſam radius compoſitus e tranſmiſſis interdiu flaveſcit, vel ad aureum colorem accedit; ſi autem multo longius ſit iter, ut jam exiguus ſuperſit violaceorum numerus, tum vero di-

Objiciunt

Objiciunt, violaeque bibunt nigrantia fila,
Quam, qua perspicuus nitet, ac sine nubibus aër:
Hinc nunquam aëriis reflexum lumen ab auris
Aspicies verni formam praebere viroris.
Seu pallent, seu caeruleo dant illita fuco
Stamina. Transmissi at radii, cum celsus in alto
Axe nitet Titan, flavescunt saepe, metallo
Ac saepe assimiles fulvo tinguntur, et idem
Mane novo liquidis cum nondum emersit ab undis,
Seu fessos cum solvit equos jam vespere sero,
Suspectans altas nubes, aspergine pingit
Irrorans rubea, rubeoque Aurora colore
Pura micat, Coeloque rosas effundit ab alto.
Namque jubar Solis demissum à lampade, ad ima
Quo magis obliquo tulerit se tramite terras,
Hoc etiam aërias tractu majore per auras
Se feret, et rubeus post plura obstacula fucus
Usque magis reliquos transmisso in lumine vincet.

rectus radius rubescit plurimum; quam ob causam primo mane, vel summo vespere aliquando rubentem admodum videmus Solem, vel Lunam. Nam, uti superius etiam monuimus lib. IV. adn. 26, quo Sol est obliquior, eo est longior via radii per atmosphaeram: et quidem ea Sole in horizonte sito est quamplurimis vicibus longior, quam eodem sito prope zenith.

Interdiu, ex. gr. ex mille rubeis, et mille violaceis reflectuntur 100 violacei, et 10 rubei, adeoque in lumine transmisso habentur 990 rubei, et 900 violacei. Ibi ratio violaceorum ad rubeos est 10 ad 1, hic ratio rubeorum ad violaceos 11 ad 10; quamobrem ibi quamplurimum praevalent violacei, hic rubei parum praevalent. At Sole sito in horizonte, et multo magis eodem demerso alte sub horizontem, reflexis jam 990 violaceis, et 900 rubeis, remanebunt violacei 10, rubei 100 in lumine reflexo, quod incurrit in nubes, quas cernimus in crepusculo

His

His animadversis [77], longi jam meta laboris
Arripienda venit: rubei jam prima coloris
Causa patet, Phoeben quae densa inflammat in umbra,
Et turpi foedat squalentes sanguine vultus.
Scilicet ad mediam quae lux demittitur umbram
Aëriis deflexa auris, trans aëra longo
Tendit iter cursu: violae proin plura nigrantis
Dispersa intereunt, rubei quam fila coloris,
Transmissumque rubet lumen, rubet ipsa rubenti
Squalentes perfusa genas Dea lumine: fuso
Credideris foedos sordescere sanguine vultus.
Quamquam [78] etiam multo quondam, si credere dignum est,
Sanguine perfundi, perhibent, frontemque, genasque
Squalentis Divae, et laniatos unguibus artus.
Quippe ferunt, medio cum jam coëuntia mense
Cornua complevere orbem, similisque nitenti

vespertino, vel aurora, et idcirco iis potissimum temporibus nubes ipsae, quae reflectunt omne radiorum incidentium genus, nobis apparent rubescentes, atque id plurimum, si satis vaporosum sit Coelum.

77 Patet jam hinc causa rubei coloris Lunae. Radii, qui in Lunam incurrunt, sunt ii, qui longissimo tractu per atmosphaeram transmittuntur, intra quam primo descendunt Terram versus, tum ab ea ascendunt praetervolantes. Hinc, si satis vaporosum sit Coelum in ea Terrae parte, per quam radii transeunt, debet omnino Lunae iis radiis illustratae idem accidere, quod nubibus illustratis a Sole delitescente infra horizontem, atque id ipsum multo magis.

78 Postremi hujusce episodii fundamentum omne consistit in Veterum mythologia. Phoebus, Diana, Vesta erant apud ipsos Sol, Luna, et Terra: satis enim constat Veteres nomine Vestae Terram saepe intellexisse. Luna in plenilunio nobis lucidissima apparet, et Solis quodammodo veluti vices gerit per noctem; quo casu pronum est fingere, Dianam sua forma superblentem celebrare festa cum ingenti comitatu Oreadum, ac Dryadum,

Ora ſoror fratri radios diffundit ab alto
Aethere, nocturnasque aſpectu diſcutit umbras,
Foemineo elatam faſtu, formaque ſuperbam
Oſtentare jubar Coelo, ac ſolemnia feſta
Saepe agere, et curru ſolemnes ducere pompas.
Mille igitur Dryadas ſylvis, et Oreadas altis
Montibus impavido ſecum per inane volatu
Avehit: illae agitant choreas, ac voce ſonanti
Concelebrant Divae laudes, et carmine certant.
Ut ſola edenti Phoebum vix edita matri
Adſtiterit, teneris et fratrem exceperit ulnis:
Ut primis arcu ſylvas agitârit ab annis,
Cervorumque greges nunquam fallente ſagitta
Fixerit: ut patrii jam grandior aetheris arcem
Servârit, geminosque immania corpora fratres
Telorum obruerit nimbo: tu ſurripis Orco

quas in venatione comites habere ſolet, quae et hymnum ea occaſione canant, de quo hymno dicemus infra: tum vero illa quidem omnia aſtra, et ipſam nitidiſſimam Venerem ingenti lumine longiſſime ſuperat. Terra eo tempore viſa ex Luna, debet apparere nigra, caliginoſa, et ſordida; nam in plenilunio Lunam non niſi per noctem videmus; et ipſa jacens reſpectu Terrae ad partes prorſus oppoſitas, non niſi obſcuram Terrae ipſius faciem tum videt. Hinc locus habetur amaris dicteriis, quibus tum Veſtam Diana aggrediatur inſultant.

Porro in novilunio e contrario Lunae facies Terrae obverſa nigreſcit penitus, et Terra e Luna viſa ita effulget, ut Luna in plenilunio, eoque magis, tum quia eſt tantillo propior Soli Terra in novilunio, quam Luna in plenilunio, caeteris paribus, tum quia ipſius ſuperficies eſt multis vicibus major, quam ſuperficies Lunae. In novilunio autem Luna inducit Terrae defectum Solis rapiens ejus radios; ſed ingens admodum eſt diſcrimen inter effectum eclipſeos ſolaris in Terra, et lunaris in Luna. Semidiameter ſectionis umbrae in Terra minor eſt 100 milliariis

Diſtractum

Distractum curru juvenem, rursumque sub auras
Evehis aethereas, ac nymphae tradis alendum
Egeriae, et luco protectum condis opaco:
Tu regem sacrae turpatum sanguine cervae,
Devotamque premis classem, ac turgentibus undis,
Et lue pestifera fumantes cogis ad aras
Sistere regalem gnatam; mox eripis, atque
Mactandam innocua statuis pro virgine cervam:
Illa tuas avecta procul jam sancta sacerdos
Excubat ante aras, sacrisque ministrat, Orestem
Illa suum servat duce te, caesoque tyranno
Illa rudi sub fasce tuos referentia vultus
Aufugiens simulacra rapit, nemorisque beato
Condit Aricini clivo: Caledonia regna
Immisso tu plectis apro: tu ventre tumenti
Eurynomae, tu Phoenicae pro crimine turpi
Humanos adimis vultus: agit altera pennas

juxta adn. 37. lib. III. Hinc non nisi perquam exiguus est Terrae tractus, qui nigrescit in eclipsi Solis inducta a Luna, adeoque is est quidam veluti naevus in ejus vultu, et solum penumbra late protenditur, quae tantummodo reprimit nonnihil nimios Solis radios, non penitus omnes praeripit. At diameter sectionis umbrae est fere tripla diametri Lunae, quae idcirco tota in umbram immergitur, et diu in eadem perstat. Hae physicae veritates praebent responsum Vestae, quae Dianae reprobat superbiam ex luce aliena, nimirum recepta a Sole; revocat in memoriam nigrorem praecedentis novilunii, collatum cum tanto suo lumine, ac inutilem invidiam, qua tentaverat ipsam objectu sui corporis obscurare, sed ob ejusdem corporis exiguam molem nihil aliud effecerat, nisi moderare fulgorem nimium pallore venustiore, et ornare vultum exiguo nigranti naevo.

Porro ubi Luna jam est immersa in umbra, occupat Coeli partem maxime distantem a loco Solis, adeoque tum Phoe-

Jam

Jam volucris, rictu urſino fremit altera: at illi
Reſtituis formam miſerata, hanc inferis aſtris:
Te Metabus regno pulſus, te virgo potenti
Praeſentem auxilio ſenſit vix orta Camilla,
Ultricemque habuit moriens: volat haſta tumentem
Trans fluvium, et duro infantem ſub cortice portat:
Aruntem caeſa fugientem virgine telo
Aſſequitur, Stygiasque Opis detrudit ad umbras:
Nec te ſecreto nudam licet inſcius, antro
Impune Actaeon vidit, morſuque ſuorum
Ipſe canum lacer interiit, comitumque ſagittis:
Salve Erebo, Coeloque potens, ſalve, alta Tonantis
Progenies, terras late venerata per omnes,
Nympharum comes, et nemorum Latonia cultrix:
Da faciles ſylvis ſuccos, da montibus altis
Ardua frugifera veſtire cacumina fronde.
Haec celebrant cantu: ſuper omnia frontis honorem

bus Dianae *Frater abeſt*, *longeque alia regione moratur*, ubi idcirco poteſt dici et *Immemor*, qui nihil cogitet de labore ſororis tam longe poſitae. Terra autem interjecta inter Solem, et Lunam tum omnino impedit, ne ſe mutuo videre poſſint; adeoque *Aſpectum tanti interjecta doloris Hoſtis dura negat*, *queſtuſque eludit inanes*.

Fuga comitum in ſubitis tenebris, equorum perturbatio, ruentis currus periculum, ſponte jam conſequuntur, ut, et foemineus Dianae furor unguibus ſe lacerantis, et cruentatae, juxta Veterum morem, qui Diis et immoderatos animi motus, et vitia hominum tribuebant.

Quod autem pertinet ad hymnum, praecipuas Dianae res geſtas collegi ex Poëtis, et Mythologis; ejuſmodi autem, ut a Nymphis virginibus in ejus laudem commemorari poſſint; quam ob rem nullam de Endymione mentionem feci. Pleraque autem ex iis, quae protuli, communiſſima ſunt, et notiſſima.

Fabulati ſunt Veteres, eam uno partu editam cum fratre Phoebo, ſed ante ipſum, ſtatim egiſſe obſtetricem matri, cujus dodoloribus perterrita virginitatis colendae conſilium ſuſceperit.

Adjiciunt, plenumque jubar, noctemque fugatam
Alta ſedet curru Latonia virgo, ſuasque
Excipit, ac tacito verſat ſub pectore laudes
Exultans, plauditque ſibi, frontemque procacem
Circumfert late, et formae in certamina quidquid
Axe nitet, pulchri matrem quoque poſcit Amoris:
Ac Veſtam in primis obſcura in nocte jacentem,
Sordentemque artus dictis compellat amaris
Inſultans, caecamque vocat, fumoque nigrantem.
Illa Deae faſtu, juſtoque agitata dolore,
Uſque adeo furis, atque aliena luce ſuperbos
Oſtentans, inquit, vultus male cauta quietam

Notiſſimum eſt, eam a prima aetate fuiſſe venatricem.

In Gigantum bello dicitur ipſa egregie ſe geſſiſſe ſagittis ſuis uſa, et multum ad victoriam contuliſſe: porro ipſorum Gigantum principes erant Porphyrion, et Alcioneus.

Hippolyti ab equis diſtracti, et ab Aeſculapio rogatu Dianae reſuſcitati, ac in curam traditi Nymphae Egeriae, ut in ſylvis educaretur, et aevum inglorius traduceret, meminit etiam Virgilius lib. VII. Aen.

Fuſius expoſui celeberrimam Iphigeniae fabulam. Cum ejus pater Agamemnon in venatione interfeciſſet cervam Dianae ſacram, haec in ejus claſſem peſtilentiam immiſit, ac procellis aſſiduis iter impedivit: oraculi reſponſum acceptum eſt, Dianae iram placari non poſſe, niſi Regis filia immolaretur: cum tamen a patre jam jam immolanda eſſet; Diana contenta illo ipſo tanto dolore patris, filiam ſurripuit, ſubſtitutâ in ejus loco cervâ, eamque tranſtulit in Tauridem, ubi Sacerdotis munere functa, Oreſtem fratrem immolandum agnovit, ac cum eo aufugit, occiſo etiam, ut quidam addunt, Thoante Tyranno. Surripuit autem ipſum Dianae ſimulacrum, quod in lignorum faſce abſconditum ſecum abſtulit. Sunt autem qui addant, illud ipſum ſimulacrum deinde delatum eſſe ab ipſa Ariciam, ubi celebre apud Romanos fuit Dianae templum, et ſacer lucus.

Caledonii apri fabella itidem eſt notiſſima. Eurynome, et Calliſto nymphae Dianae comites inventae gravidae poenam ab ipſa Dea ſubierunt,

Solicitas

Solicitas, nec me majore effulgere nuper
Lumine, te denſis meminiſti horrere tenebris ?
Cum tacita invidia, et caeco ſuccenſa furore
Praeripere objecto Phoebeos corpore vultus
Tentâſti, et ſubita radiantem immergere in umbra,
Nequidquam; inſanis moles nam tantula coeptis
Obſtitit: immodicos pallor mihi fronte venuſtus
Repreſſit Solis radios, tenuisque nitentem
Diſtinxit naevus vultum, et decus addidit ori.
At non et tenui tantum pallore protervos,
Non naevo inficiam vultus ego: diſce, age, dictis
Impetere immeritam, et tanto te tollere faſtu.
Haec effata locum capit, et qua pompa ſuperbo

altera verſa in avem, altera in urſam: ſed illi humanam deinde formam reſtituit, hanc in Coelum tranſtulit, ubi ea eſt Urſa major, ac etiam Phoenices nomine appellatur.

Quod ad Metabum, et Camillam pertinet, habetur apud Virgilium lib. XI. Metabus regno pulſus dum fugeret cum infante Camilla, invenit Amaſenum fluvium aquis turgentem ob praecedentes imbres; quem cum aliter tranſmittere non poſſet, niſi natando; alligavit parvulam haſtae, et obduxit arboris cortice, ac voto Dianae nuncupato, futuram virginem, et venatricem, projecit haſtam ipſam, quae haeſit felicillimè, et patri filiam ſervavit. Cum Aruns eam in bello contra Trojanos interfecturus eſſet, fatis ita poſcentibus; Opim Diana unam e comitibus nymphis ſummiſit, quae mortem heroinae ulciſceretur; atque ea Aruntem caeſa virgine fugientem aſſecuta telo interfecit.

Actaeonis fabula eſt itidem notiſſima, qui cum Dianam imprudens in antro nudam vidiſſet, in quod inter venandum feceſſerat, ab ea in cervum converſus a ſuis ipſius canibus laceratus, et ſuorum telis confixus interiit, quam omnem fabulam elegantiſſime perſequitur Ovidius Metam. lib. III.

Quod ſub hymni finem poſcitur, id omnino pertinet ad Dryadas, et Oreadas, nemorum, et montium Deas: *Da faciles ſylvis ſuccos, da montibus altis, Ardua frugifera veſtire cacumina fronde.*

Progreditur curru, nigrantem corpore vaſto
Protendit conum, ac tenebras affundit opacas.
Continuo Dryadeſque Deas, namque ordine longo
Antevolant, ducuntque choros, et Oreadas, umbra
Occupat attonitas triſtis, pallentiaque ora
Inficit, et denſis confundit foeda tenebris.
Proſpicit, et caſu comitum turbatur acerbo
Cynthia, cum ſubitus trepidae radiantia pallor
Ora notat, vultuque omnis decor ille venuſtus
Deperit, atque atra primus jam ſe imbuit umbra
Frontis apex, toto ſqualet jam corpore Diva,
Atrati ſqualent bijugi, ſubitaſque tenebras,
Incertumque horrent callem, currumque ruentem
Arrectis cervice comis per devia raptant.
Heu! quid agat jam ſola? metu nam protinus omnes
Montanae, nemorumque Deae, ſe praepete curſu
Proripuere: atra currum quo flectat in umbra?
Frater, ades, clamat: miſerae ſuccurre ſorori:
Frater, ades: toto nuper pulcherrima Coelo,
Aſtriferumque altis late regina per Axem
Vecta rotis, tanta comitum plaudente corona,
Obruor heu miſera, et merſi caligine triſti
Sordeſcunt vultus: jam ſola, irriſa per umbram
Raptor, et aſſuetas currus non ſentit habenas.
Frater abeſt, longeque alia regione vagatur
Immemor. Aſpectum tanti interjecta doloris
Hoſtis dura negat, queſtuſque eludit inanes.
Ergo ira ſuccenſa gravi, et furibunda nigrantes
Impetit ungue genas, teneros petit ungue lacertos,
Ungue ſinus: denſo exundans è vulnere ſanguis,
Promicat, et toto late ſe corpore fundit.

EDITORIS MONITUM.

Addimus hic, quæ ipſius Auctoris manu conſcripta invenimus in exemplari Londinenſi, ex quo hanc editionem comparavimus. Sic autem ſe habeat.

Poſt finem hujuſce Operis addenda omnino fuerant, quae ſequuntur, in laudem Ageni praeſtantiſſimi viri Reipub. Genuenſis ad Aulam Londinenſem Legati, qui me Londini humaniſſimè hoſpitio exceperat, et in cujus aedibus tam adnotationes omnes, quam hoc ipſum additamentum conſcripſeram. Ejus modeſtia impreſſionem impedivit; ea tamen illud vetare non potuit, ne in hoc exemplari, in quo plures tam impreſſionis, quam praeproperae ſcriptionis errorculos mea manu correxi, idem adjungerem ſincerum, ac perenne memoris, et grati animi monumentum.

HAEC ſuper aſtrorum poſitu, Lunaeque labore,
Defectu et Solis vario congeſta canebam
Auſônia in magna, Latio dum ſubdita luſtro
Regna Patri, et montes, camposque, urbesque pererro,
Ac Coeli poſitus, atque intervalla locorum
Menſuris late captis inquiro, tumorem
Telluris vaſtae, heſperiis quo turget in oris,
(Namque

(Namque aliter tumet illa alibi variante figura).
Ut liceat multam deducere posse per artem (que.
Oppidaque, atque vias, montesque, amnesque, lacus-
In tabula, atque omnem certo ordine pingere tractum.
Nunc eadem immensum dimitto impressa per Orbem
Hinc, ubi regalem ad Thamesim me, dulcis Agene,
Excipis hospitio pingui, immensamque per urbem
Deducis latè, et curru circumvehis alto.
Ipse quidem cesso, ac tenues exerceo curas
Musarum cultor rudis: aut male cusa retracto
Carmina ad incudem, aut mendosa exempla typorum
Lustro iterum, atque iterum, et studio consumor inani.
Te graviora premunt: commissa negocia tractas
Regalis patriae Britonum Legatus in aula:
Ingentis patriae, aequoreis quae tollit ab undis
Augustum caput, et montes consurgit in altos
Despectans humilem turrito vertice pontum,
Corsorum, Ligurumque potens Regina per oras.
Illa quidem, ut vidit duro exardescere bello
Usque magis Terrarum Orbem, et neptunia regna,
Tot campos armis, membrisque horrere recisis
Quadrupedumque, virûmque, effusi sanguinis amnes
Ire novos, totum consterni classibus aequor
Horrisonis, fractasque undis fluitare carinas;
Libera, sed tanti non et secura pericli
Prospexit longè. Quid magna Britania possit,
Seu bellum urgendum, posito seu foedera bello
Nectenda, et longos nova pax victura per annos,
Vidit, et huc animum, huc oculos intendit acutos.
Scilicet huc mittendus erat, qui mente sagaci
Consuleret patriae, et casus vigilaret in omnes.

Mille

Mille aderant longoque ſenes exercita ab uſu
Pectora, conſilioque viri praeſtante, vigore
Et juvenes fervente animi: mille omnibus unum
Illa tamen paribusque tibi, ſenibusque, virisque
Antetulit primae vernantem flore juventae.
Uſque adeo norat, cui fidere poſſet, et alti
Virtutes animi, mentemque notarat acutam.
Nec vero vana ſpe fallitur: aula frequentem
Excipit hìc, omnesque videt te impendere curas;
Illa procul placida fruitur tranquilla quiete.
Si tamen officiis ſupereſt brevis hora peractis,
Et quidquam ceſſare licet, precor, adjice mentem
Huc etiam, ac tenuem ne dedignare Camoenam
Ipſe quoque aſſuetus plectro, fidibusque canoris.
Saepe etenim tumidis Nereus erupit ab undis,
Nympharum comitante choro, Oreadesque puellae
Et Dryades, Faunique, et cornipedes Satyriſci
Littora complerunt circum, ac luſere choreis,
Dum canis ad cytharam, et procul alta cacumina, et imae
Valles, et nemora, et reſponſant aequoris undae.
Quin etiam auratis ſculpsere excepta tabellis
Carmina, quae Ligures latè vulgata per oras
Aeratis impreſſa notis nunc denique proſtant,
Et ſervant docti monumentum inſigne laboris.

F I N I S.